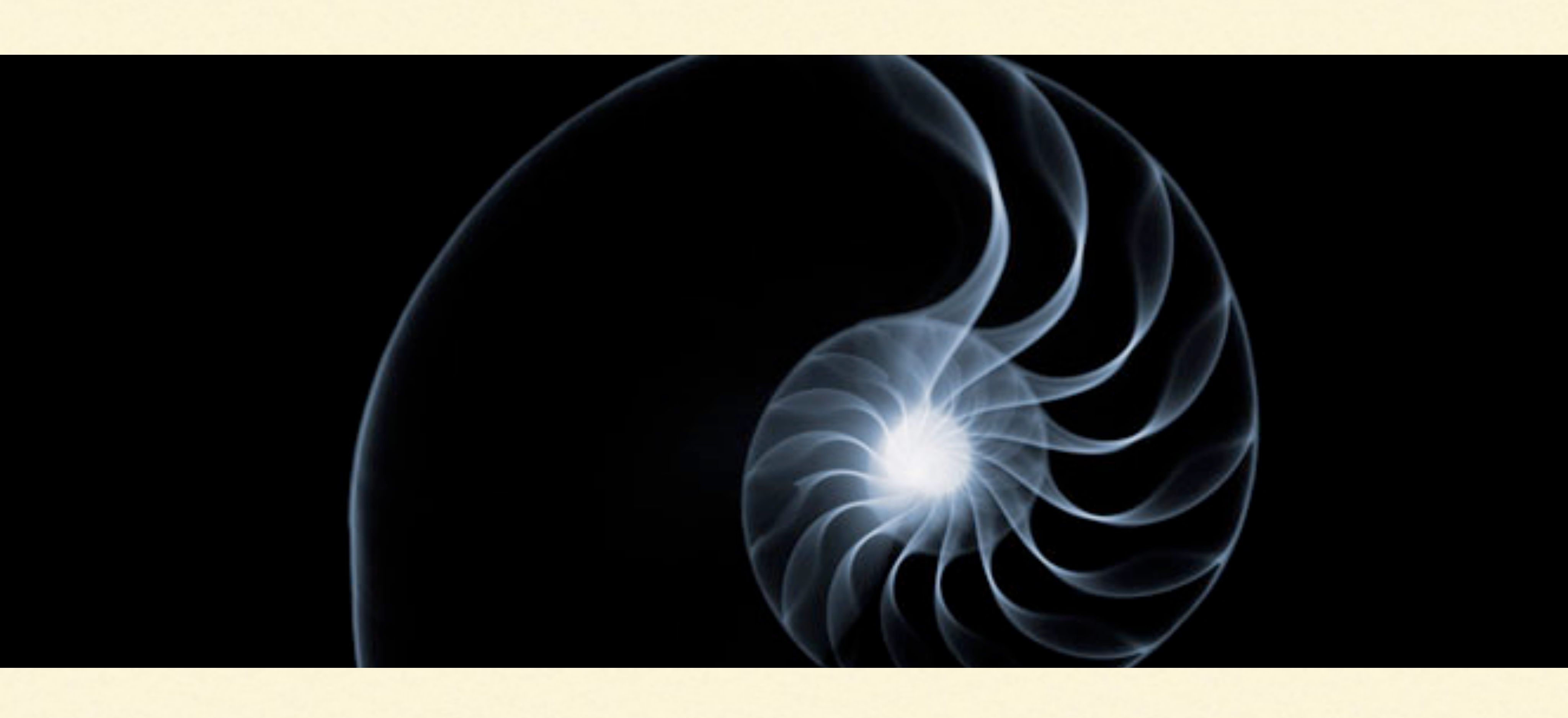
Manual de redacción científica

José A. Mari Mut



Manual de Redacción Científica





1 Introducción

Esta obra fue escrita para estudiantes y profesionales que inician sus carreras como investigadores y autores de artículos científicos. El manual se preparó específicamente para ayudarte a redactar y publicar los resultados de tus investigaciones. Con un conocimiento práctico del tema lograrás que tus artículos sean aceptados y publicados con pocos cambios y correcciones.

Algunos lectores preguntan por qué este trabajo contiene texto en inglés. Hay dos razones. La primera es que, aunque no nos guste, el inglés es la lengua internacional de la ciencia y es probable que tarde o temprano quieras o tengas que publicar en este idioma. La segunda es demostrar que los principios de la redacción científica son iguales en ambas lenguas: se puede escribir con precisión, claridad y brevedad en cualquier idioma.

José A. Mari Mut
jose.mari@upr.edu
edicionesdigitales.org
1998-2013

Without publication science is dead. -- Gerard Piel

2 Investigación y publicación

La investigación científica y la publicación del artículo científico son dos actividades íntimamente relacionadas. Algunos afirman que la investigación termina cuando se obtienen los resultados, cuando éstos se analizan, cuando se entrega el informe del trabajo o cuando la investigación se presenta en una reunión profesional. Sin embargo, la investigación científica realmente termina con la publicación de un artículo en una revista científica, solamente entonces tu contribución pasará a formar parte del conocimiento científico. Otros van más lejos al sugerir que la investigación termina cuando el lector entiende el artículo; es decir, que no basta con publicar el trabajo, también es necesario que la audiencia entienda su contenido.

Algunos investigadores consideran los resúmenes (*abstracts*) publicados en las actas de congresos como publicaciones válidas. Sin embargo, estos resúmenes no contienen la información necesaria para que otros investigadores repitan el trabajo y el texto no fue sometido al proceso riguroso de revisión por pares (*peer review*) que caracteriza a las revistas científicas. La ausencia de dicha revisión también descalifica como publicaciones primarias a los informes de proyectos subvencionados por agencias públicas o privadas y a las publicaciones internas de tales organizaciones. Esta literatura, llamada comúnmente literatura gris, tampoco está disponible para los servicios bibliográficos que recopilan y resumen la información científica.

Publishing is the currency in which researchers deal.
--M. Celeste Simon

3

El artículo científico

El artículo científico es un informe escrito que comunica por primera vez los resultados de una investigación. Los artículos científicos publicados en revistas científicas componen la literatura primaria de la ciencia. Los libros y los artículos de síntesis (*review articles*) que resumen el conocimiento de un tema componen la literatura secundaria.

Hay dos tipos principales de artículo científico: el artículo formal y la nota investigativa. Ambos tienen una estructura similar pero las notas generalmente son más cortas, no tienen resumen, el texto no está dividido en secciones con subtítulos y la investigación que informan es de menor impacto.

El artículo científico tiene seis secciones principales:

1. **Resumen** (*Abstract*)- resume el contenido del artículo

2. **Introducción**- provee un trasfondo del tema e informa el propósito del trabajo

3. **Materiales y Métodos**- explica cómo se hizo la investigación

4. **Resultados**- presenta los datos experimentales

5. **Discusión**- explica los resultados y los compara con el conocimiento previo del tema

6. **Literatura Citada**- presenta las fichas bibliográficas de los artículos citados en el texto

Algunos artículos descriptivos pueden apartarse de este formato, por ejemplo: listas de especies, descripciones de especies, revisiones taxonómicas, artículos de morfología o de anatomía y descripciones de formaciones geológicas.

Las tesis de maestría y las disertaciones doctorales reúnen la mayoría de los requisitos para considerarlas literatura primaria. Sin embargo, los resultados más importantes contenidos en estas obras deben publicarse en una revista científica porque las tesis no son consideradas por los servicios bibliográficos principales y porque estos documentos no son sometidos al mismo proceso de revisión por pares que el artículo científico.

4

Redacción Científica

The preparation of a scientific paper has almost nothing to do with literary skill. --Robert A. Day

La redacción literaria tiene muchos y diversos propósitos; por ejemplo, los poetas expresan sus sentimientos, los cuentistas nos entretienen con sus historias y los ensayistas analizan temas para exponer sus puntos de vista. Para alcanzar sus metas, estos autores utilizan metáforas, eufemismos, suspenso, vocabulario florido y varios otros recursos literarios. La redacción científica, por el contrario, tiene un solo propósito: informar el resultado de una investigación. Tu meta como autor de un artículo científico no es alegrar, entristecer, enfurecer, divertir, impresionar, ni educar al lector con palabras nuevas; tu meta es comunicar eficazmente el resultado de tu investigación.

Para escribir un buen artículo científico no tienes que nacer con un don o con una habilidad creativa especial. La redacción científica es una destreza que puedes aprender y dominar si reúnes cuatro requisitos:

Dominar el idioma- tienes que escribir oraciones completas y coherentes, construir párrafos que lleven al lector lógicamente de un tema al próximo y usar con destreza las palabras y los signos de puntuación para producir texto sencillo, claro y fácil de entender. Si te expresas mal tendrás contratiempos con los árbitros, los editores y los lectores de tus artículos.

Enfocarte en el trabajo- debes establecer un plan de trabajo con fechas para comenzar y terminar el artículo. Reserva tiempo para escribir y escribe, no busques excusas

para posponer la tarea. Oblígate a cumplir con tus metas y termina el artículo según pautado.

Dedicarle tiempo a la revisión del manuscrito- tienes que dedicarle tiempo suficiente a la redacción y corrección del manuscrito. Los artículos efectivos no se escriben apresuradamente; la redacción efectiva es producto de una escritura y revisión cuidadosa, pausada y constante.

Entender y aplicar los principios fundamentales de la redacción científica- tienes que escribir con precisión, claridad, brevedad y formalidad. Estos principios se tocan en la próxima sección del manual.

Piensa cómo se sintieron los autores que recibieron los siguientes comentarios hechos por árbitros molestos.

I simply do not have the time to rewrite this paper for the authors.

I am returning this manuscript unreviewed due to its serious problems with the English. I am asked to review many grants and proposals, and must focus my limited time on papers that are well written to begin with.

The author's writing is atrocious. Someone must sit with him and explain what is and what is not acceptable writing.

The authors should consider that the several points (plus more in the rest of the short manuscript) make a lot of work for the Editor, they make the reader think that the work is just as sloppy as the text, and if published, they make the journal seem second rate.

The difficulty is not to write but to write what you mean, not to affect your reader but to affect him precisely as you wish. --Robert Louis Stevenson

5 Características de la redacción científica

Para escribir un buen artículo científico debes conocer y aplicar los cuatro principios de la redacción científica:

1. **Precisión**- precisión significa usar las palabras que comunican exactamente lo que quieres decir. Tu meta es transferir información desde tu cerebro al texto y de allí al cerebro del lector, quien no puede pedirte que aclares sus dudas, ni mucho menos leerte la mente. Para escribir con precisión es necesario que desarrolles la capacidad de escribir para el lector. Considera estos ejemplos:

El plancton se distribuyó mejor en ambas bahías. El autor de esta oración sabe qué significa "mejor", pero ¿lo sabe el lector? Mejor puede significar rápidamente, uniformemente, según se esperaba, o varias otras cosas.

El propósito de este trabajo fue determinar la flora intestinal de las palomas. ¿Qué significa determinar? ¿Describir, identificar, cuantificar?

Las larvas recién nacidas son color miel. ¿Tiene la miel siempre el mismo color?

2. **Claridad**- claridad significa que el texto se lee y se entiende rápidamente. El artículo es fácil de entender cuando el lenguaje es sencillo, las oraciones están bien construidas y cada párrafo desarrolla su tema siguiendo un orden lógico. Compara los dos párrafos siguientes. Nota que el primero se entiende fácilmente pero el segundo es

casi imposible de comprender. La diferencia no estriba en el idioma, recuerda que podemos escribir bien en culquier lengua.

La hierba guinea, introducida desde África, es una planta perenne de crecimiento erecto, adaptable muy bien a suelos tropicales y resistente a la sequía. Es muy apetecible para el ganado y se utiliza principalmente como hierba de pastoreo, aunque también se recomienda para la producción de heno, ensilaje o hierba de corte. Su uso como forraje conservado, para empleo durante la época seca, es limitado debido al bajo contenido de carbohidratos solubles en agua y a su baja población de bacterias productoras de ácido láctico.

The purpose of this project was to determine in what differ the optimum conditions to obtain response variables from the known equation (employed as base model) and obtain them through the forecast curves, through the data and the function from loss standardized as objective function. As evaluation measure two variables of proximity were defined: instance and difference in the standardized loss. For the simulation of the process and optimization and results obtained a design program was used.

3. **Brevedad**- brevedad significa incluir solamente la información que es pertinente al contenido del artículo y comunicarla con el menor número posible de palabras. Debemos ser breves porque mientras más largas y complejas son las oraciones, mayor es la probabilidad de afectar la claridad del mensaje y confundir al lector. Las primeras oraciones a continuación son más largas que las segundas, pero dicen exactamente lo mismo.

Los muestreos fueron un total de 27 y se realizaron por la noche. Se hicieron 27 muestreos por la noche.

Las observaciones con respecto a las condiciones de temperatura y salinidad en cada localidad estudiada nos permiten establecer, de una manera general, que éstas no presentaron grandes variaciones. La temperatura y la salinidad no variaron mucho en las localidades estudiadas.

4. **Formalidad**- formalidad significa emplear el idioma al nivel adecuado para este tipo de comunicación. El artículo científico se redacta con un lenguaje libre de palabras y giros típicos de la conversación cotidiana. No escribimos en un artículo “recolectamos un montón de ejemplares”, sino “recolectamos muchos ejemplares”. Tampoco decimos “hicimos un boquete en la tierra”, sino “excavamos un hueco en el terreno”. Retomaremos este tema más adelante y veremos ejemplos adicionales.

Faltas comunes

Of all the faults found in writing, the wrong placement of words is one of the most common, and perhaps it leads to the greatest number of misconceptions. --William Cobbett

6

Sintaxis descuidada

Si trabajas con prisa y no revisas cuidadosamente el orden de las palabras, seguramente escribirás muchas oraciones deficientes. El significado literal de la oración puede ser tan absurdo que el lector reirá pero entenderá el mensaje. En otras ocasiones el significado será confuso y el lector deberá retroceder y leer la oración varias veces para tratar de entenderla. En el peor de los casos el significado será opuesto o totalmente distinto del que querías comunicar. Considera estos ejemplos:

1. *Las muestras se tomaron al azar en el área señalada usando una pala*. Esta oración dice literalmente que el investigador usó una pala para señalar el área donde tomó las muestras. El problema surge porque la acción de usar la pala está más cerca de la acción de señalar que de la acción de tomar las muestras. Alternativa: Usando una pala, las muestras se tomaron al azar en el área señalada.

2. *El paciente sintió un dolor en el dedo que gradualmente desapareció*. ¿Qué desapareció gradualmente, el dolor o el dedo? Observa que desaparecer está más cerca del dedo que del dolor. Alternativa: El paciente sintió en el dedo un dolor que desapareció gradualmente.

3. *Observé larvas pequeñas en los fluidos abdominales de la chinche con el proceso caudal degenerado*. ¿Quién tiene el proceso caudal degenerado? Según la oración es la chinche, pero son las larvas. Observa que el proceso caudal degenerado está más cerca de la chinche que de las larvas. Alternativa: En los

fluidos abdominales de la chinche observé larvas pequeñas con el proceso caudal degenerado.

Para reducir los problemas de sintaxis es necesario que los elementos relacionados queden cerca en la oración; el sujeto debe estar cerca del verbo y de los adjetivos que le corresponden, y los adverbios deben quedar cerca de los adjetivos que modifican. Como ves, la redacción científica exige un grado de precisión y de claridad que solamente se obtiene luego de revisiones pausadas y cuidadosas del manuscrito.

The Science of Scientific Writing discute la importancia de la sintaxis en el contexto de la lectura, enfatizando dónde el lector espera encontrar intuitivamente los componentes de la oración. Los autores nos dicen, por ejemplo, que el lector espera encontrar el verbo inmediatamente después del sujeto y que toda la información encontrada entre uno y otro recibe poca atención. El lector también espera encontrar la información más importante cerca del final de la oración y que la próxima oración comience con material relacionado al anterior y no con información nueva.

Mejora estas oraciones

1. Escriba la cantidad de NaOH que se utilizó en la Tabla 7.2.

2. El número de embriones promedio se calculó diariamente.

3. El autor evidenció que las mujeres fumadoras tienen mayor probabilidad de contraer enfermedades pulmonares en la reunión de la Asociación del Pulmón.

4. El cuerpo de la sexagenaria fue encontrado colgando de una soga amarrada a una viga por su hija.

5. El atleta dio positivo a la presencia de una substancia controlada por tercera vez en su carrera.

6. De las muestras colectadas en Yauco el parasitoide que emergió fue *Chalcis robustus* en ambos tratamientos.

7. Hay varias fórmulas en polvo para uso de infantes que se venden comercialmente.

8. Los cultivos se inocularon con conidias del agar de coco que se desarrolló durante una semana.

9. La incidencia de parásitos en las siembras de Corozal que emergieron fue muy alta

10. Como hospedero alterno el *Chaonis terminus* fue el único que se encontró en las siembras de Adjuntas.

11. La especie se conoce de áreas tropicales que incluyen el sureste de Asia, América Central, el Caribe y el sur de los Estados Unidos.

12. Se prepararon cultivos para cada hongo aislado usando matraces de 1 L.

13. Se obtuvieron cinco muestras de caracoles al azar.

14. Usé la prueba de t para determinar la relación entre las variables donde alfa= 0.05.

15. *Fusarium solani* es un hongo del suelo nativo.

16. En los ecosistemas marinos costeros las industrias petroquímicas y sus descargas de agua son la fuente principal de contaminación.

17. In the tropics, there are 30 species, 8 of which grow in Puerto Rico.

18. Because we live in a humid environment more fungi surround us.

19. To determine the dispersal pattern we used Chi-square.

20. To explain this behavior several factors must be considered including temperature.

Versiones mejoradas

1. Escriba en la Tabla 7.2 la cantidad de NaOH que se utilizó.

2. El número de embriones promedio se calculó diariamente. promedio de embriones se calculó diariamente.

3. El autor evidenció en la reunión de la Asociación del Pulmón que las mujeres fumadoras tienen mayor probabilidad de contraer enfermedades pulmonares.

4. La hija encontró el cuerpo de la sexagenaria colgando de una soga amarrada a una viga.

5. Por tercera vez en su carrera el atleta dio positivo a la presencia de una substancia controlada.

6. En ambos tratamientos, el parasitoide que emergió de las muestras colectadas en Yauco fue *Chalcis robustus*.

7. Hay varias fórmulas en polvo que se venden comercialmente para uso de infantes.

8. Los cultivos se inocularon con conidias que se desarrollaron durante una semana en agar de coco.

9. La incidencia de los parásitos que emergieron en las siembras de Corozal fue muy alta.

10. *Chaonis terminus* fue el único hospedero alterno que se encontró en las siembras de Adjuntas.

11. La especie se conoce del sur de los Estados Unidos y de áreas tropicales incluyendo el sureste de Asia, América Central y el Caribe.

12. Usando matraces de 1 L se prepararon cultivos para cada hongo aislado.

13. Se obtuvieron al azar cinco muestras de caracoles.

14. Usé la prueba de t (alfa= 0.05) para determinar la relación entre las variables.

15. *Fusarium solani* es un hongo nativo del suelo.

16. Las industrias petroquímicas y sus descargas de agua son la fuente principal de contaminación de los ecosistemas marinos costeros.

17. There are 30 species in the tropics, 8 of which grow in Puerto Rico

18. More fungi surround us because we live in a humid environment.

19. We used chi-square to determine the dispersal pattern.

20. Several factors, including temperature, must be considered to explain this behavior.

A writer is a person for whom writing is more difficult than it is for other people. --Thomas Mann

7 Concordancia

Los componentes de la oración tienen que concordar en tiempo. Es decir, si el sujeto es singular, el verbo tiene que ser singular y si el sujeto es plural, el verbo tiene que ser plural. Considera estos ejemplos:

1. *La actividad de las drogas racémicas son muy inferiores*. El sujeto de la oración es la actividad, que está al comienzo de la oración, y no las drogas racémicas, que están al lado del verbo. Correcto: La actividad de las drogas racémicas es muy inferior.

2. *Changes in salinity triggers the reaction*. El sujeto Changes es plural. Correcto: Changes in salinity trigger the reaction.

El segundo ejemplo ilustra una diferencia importante entre la formación del plural en español y en inglés. En español, la tercera persona singular en tiempo presente termina con vocal (El dice, El observa) y la tercera persona plural termina con n (Ellos dicen, Ellos observan). En inglés, la tercera persona singular termina con s (He says, He observes) y la tercera persona plural termina sin s (They say, They observe). He aquí dos ejemplos adicionales de este error común entre los autores hispanos:

1. Phylogenetic analyses indicates that the species are closely related. Correcto: Phylogenetic analyses indicate that the species are closely related.

2. *Regulations mandates that animals receive adequate care*. Correcto: Regulations mandate that animals receive adequate care.

Los adjetivos en inglés no tienen forma plural y por lo tanto no cambian cuando el sustantivo es plural. Incorrecto: Females birds have one ovary. Correcto: Female birds have one ovary. Incorrecto: Insects hormones are important in homeostasis. Correcto: Insect hormones are important in homeostasis.

Mejora estas oraciones

1. Biotechnology applications demands careful study.

2. The identification of the vertebrates have been done carefully.

3.The use of multiple arrays provide many benefits.

4. Miniaturization and improved fabrication techniques has been used successfully

5. Previous work related to each topic are presented.

6. Neither the insect nor the spiders was collected.

7. The combination of characters have rendered the process very confusing.

8. Optimization to reduce costs have been the main objective.

9. Buchenberg et al. has already presented the results.

10. Thirty minutes are enough to produce good results.

11. A series of experiments were performed every day.

12. The data is very interesting.

13. This specie is very rare.

14. This investigations are important.

Versiones mejoradas

1.Biotechnology applications demand careful study.

2.The identification of the vertebrates has been done carefully.

3.The use of multiple arrays provides many benefits.

4. Miniaturization and improved fabrication techniques have been used successfully

5. Previous work related to each topic is presented.

6. Neither the insect nor the spiders were collected. Si el sujeto se compone de una palabra singular y otra plural, el verbo coincide en tiempo con la palabra que le queda más cerca.

7. The combination of characters has rendered the process very confusing. El verbo es singular porque combination of characters es una sola unidad.

8. Optimization to reduce costs has been the main objective.

9. Buchenberg et al. have already presented the results. La abreviatura et al. (y otros) convierte el sujeto en plural.

10. Thirty minutes is enough to produce good results. El verbo es singular porque treinta minutos es una sola unidad de tiempo (no son treinta minutos individuales).

11. A series of experiments was performed every day. Series es singular porque se refiere a un grupo específico de experimentos.

12. The data are very interesting. Data es el plural de la palabra latina datum. También se confunden de esta forma las palabras bacteria (bacterium), media (medium) y criteria (criterion).

13. This species is very rare. Species se escribe de la misma forma en singular y plural. One species, many species.

14. These investigations are important.

Good writing comes from good thinking. --Ann Loring

8

Pronombres ambiguos

Los pronombres son muy útiles porque evitan la repetición de los sustantivos y acortan las oraciones. Sin embargo, pueden confundir al lector si sus antecedentes no están perfectamente claros. Considera estos ejemplos:

- *Gundlach (1886) reported a nest found by Stahl which he attributed to the Puerto Rican Tanager*. ¿Cuál es el antecedente de he? Correcto: Gundlach (1886) reported a nest found by Stahl, which the latter attributed to the Puerto Rican Tanager.

- *La distribución geográfica y la distribución temporal deben considerarse, pero su importancia es mayor*. ¿Cuál es el antecedente de su? Correcto: La distribución geográfica y la distribución temporal deben considerarse, pero el segundo factor es más importante.

- *El cultivo se colocó en caldo para que éste se desarrollara*. ¿Cuál es el antecedente de éste? Correcto: El cultivo se colocó en caldo para que el organismo se desarrollara.

- *Fungi were found in the mandibles of the ants and they were difficult to collect*. ¿Cuál es el antecendente de they? Correcto: Fungi were found in the mandibles of the ants and were difficult to collect.

- *The unit was passed under the bowl, leaving it undamaged and ready for picking and sorting*. ¿Cuál es el antecedente de it? Correcto: The unit was passed under the bowl, leaving the unit undamaged and ready for picking and sorting.

Verifica que el antecedente de los siguientes pronombres o adverbios esté claro en todas tus oraciones: acá, allá, allí, aquel, aquello, aquí, él, ella, ese, eso, este, esto, su, suyo.

Think of punctuation marks as a set of traffic lights and road signs, which, if well designed and well placed, will keep traffic moving smoothly along the highway of writing. --Robert A. Day

9 Puntuación deficiente

El uso inadecuado de los signos de puntuación, particularmente la coma, es una de las faltas más comunes en la redacción científica. La puntuación deficiente nos obliga a leer las oraciones varias veces para tratar de entenderlas o hace que adquieran un significado dudoso o hasta totalmente distinto. Evalúa cuidadosamente la posición de cada signo de puntuación en tus oraciones; léelas varias veces, con y sin el signo de puntuación, hasta que digan exactamente lo que quieres transmitir. Compara estas tres oraciones:

• *Esta especie, se distingue, fácilmente, por la posición, de los procesos suprahumerales, que están, levemente, inclinados, hacia atrás*. Obviamente la oración tiene demasiadas comas y la pausa excesiva produce una lectura lenta, saltatoria y muy desagradable.

• *Esta especie se distingue fácilmente por la posición de los procesos suprahumerales que están levemente inclinados hacia atrás*. Esta oración se lee rápidamente porque no tiene comas, pero dice erróneamente que la especie se caracteriza por la posición de aquellos procesos suprahumerales que están levemente inclinados hacia atrás.

• *Esta especie se distingue fácilmente por la posición de los procesos suprahumerales, que están levemente inclinados hacia atrás*. La única coma presente en esta oración produce la pausa necesaria para decirnos que la especie se caracteriza por la

posición de los procesos suprahumerales y que dichas estructuras están levemente inclinadas hacia atrás.

Considera esta oración: *The three-fold difference in seed calcium, iron, and zinc, concentrations observed between the varieties has potential nutritional value*. ¿La leíste dos o más veces para tratar de entenderla? El problema está en la coma innecesaria colocada después de zinc. Léela nuevamente: *The three-fold difference in seed calcium, iron, and zinc concentrations observed between the varieties has potential nutritional value*.

Observa cómo la puntuación cambia drásticamente el significado de estas oraciones: *A woman without her man is a savage*. A woman--without her, man is a savage. *En verdad te digo, hoy nos veremos en el paraíso*. En verdad te digo hoy, nos veremos en el paraíso.

Apuntes sobre cuatro signos de puntuación

La coma- produce una pausa breve. También se usa para:

• Separar elementos en una lista. Los aminoácidos contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. En español y en inglés británico no se acostumbra poner una coma antes de la y (o and) que precede el último elemento de una lista, pero en el inglés norteamericano se recomienda hacerlo. Ejemplo: Los aminoácidos contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Aminoacids contain carbon, hydrogen, oxygen, and nitrogen.

• Separar partes de la oración. La publicación de artículos científicos, a pesar de lo que opinen algunos investigadores, es una de las medidas más importantes de productividad profesional.

El punto y coma (*semicolon* en inglés)- produce una pausa más larga. Se usa principalmente para:

• Separar elementos de una lista que contiene comas. There are snails, scallops, and chitons in the top stratum; sea urchins in the middle stratum; and crinoids in the bottom one.

• Vincular partes de la oración que podrían ser oraciones independientes. La realidad es muy distinta; todos los insectos son resistentes al plaguicida.

Los dos puntos (*colon* en inglés)- se usan mayormente para introducir una lista, como en la siguiente oración. Estos son los resultados: 33.3 por ciento de los ratones murió, 33.3 por ciento se recuperó y no hay datos para el 33.3 por ciento restante porque el tercer ratón escapó. Los dos puntos no deben separar al verbo de su objeto. Incorrecto: The four kinds of insects collected were: beetles, wasps, bees, and butterflies. Correcto: The four kinds of insects collected were beetles, wasps, bees, and butterflies. Correcto: Four kinds of insects were collected: beetles, wasps, bees, and butterflies.

Las comillas (*quotation marks*)- se usan mayormente para identificar texto copiado literalmente, como en la siguiente oración. Según Carson, "los chinches de la cama no son vectores de parásitos". El segundo par de comillas va antes del punto final en español y en inglés británico, pero va después del punto en el inglés norteamericano: According to Carson, "bedbugs are not vectors of parasites." Las comillas también se usan para indicar reserva: Los virus son partículas "vivas". Las comillas inglesas han substituido paulatinamente a las comillas latinas o españolas (« »), tanto por la influencia del idioma inglés como por la ausencia de los caracteres correspondientes en muchos teclados de computadoras.

The difference between the right word and the almost right word is the difference between 'lightning' and 'lightning bug'.
--Mark Twain

10
Faltas ortográficas

Hay tres tipos principales de errores ortográficos: los errores tipográficos simples (*typos*) que se producen al presionar una tecla incorrecta, las palabras parecidas pero que tienen otro significado (homónimos) y las faltas de acentuación.

Muchos errores tipográficos pasan inadvertidos porque al leer rápiamente identificamos combinaciones de letras y completamos mentalmente el resto de la palabra. ¿Cuántas veces has leído una palabra, te das cuenta de que no tiene sentido en el contexto de la oración y cuando retrocedes encuentras otra palabra similar?

El corrector ortográfico del procesador de textos identifica como incorrectas las palabras que no existen (e.g., espezie en vez de especie) pero no detecta errores que producen otra palabra bien escrita (e.g., especia en vez de especie). Tampoco identifica palabras que confundimos porque tienen idéntica o similar pronunciación. He aquí un ejemplo:

Spellbound, por Janet Minor

I have a spelling checker,
It came with my PC,
It plainly marks for my **revue** (review)
Mistakes I cannot **sea**. (see)
I've run this poem **threw** it, (through)
I'm sure your pleased **too no**, (you're, to, know)
Its letter perfect in its **weigh**, (It's, weight)
My checker told me **sew**. (so)

A diferencia del español, el idioma inglés no tiene una correspondencia precisa entre la gramática y la fonética. Por tal razón muchas personas confunden palabras que se pronuncian de forma similar. He aquí una muestra pequeña de la enorme cantidad de palabras homófonas que existen en el idioma inglés: *bear-bare, beat-bit, boar-bore, break-brake, cheek-chick, deer-dear, dock-duck, do-due, fare-fair, feel-fill, hole-whole, incite-insight, it's-its, launch-lunch, lead-lid, leave-live, lose-loose, lock-luck, marsh-March, muscle-mussel, principal-principle, son-sun, steak-stake, suck-sock, tail-tale, their-there, this-these, verses-versus, waited-weighted, way-weigh, weather-whether, were-where*.

En español, las palabras homófonas generalmente comienzan con H o contienen las letras B-V, G-J, LL-Y y S-C-Z . Ejemplos: a-ha, vaso-bazo, bello-vello, cesta-sexta, ciento-siento, cocer-coser, e-he, encima-enzima, halla-haya, has-haz, meses-meces, sabia-savia, tasa-taza, tubo-tuvo.

El corrector ortográfico identifica las palabras mal acentuadas cuando no existen en el idioma (e.g., emúlsion, protéina, núcleico) pero no puede detectarlas si la palabra se escribe correctamente con o sin acento (e.g., practico-práctico-practicó). La costumbre de no acentuar las letras mayúsculas data de la época de las maquinillas pero hoy no se justifica porque los procesadores de texto pueden acentuarlas (Á, É, Í, Ó, Ú). Recuerda que aquello, dio, eso, esto, fue, fui, ti y vio nunca se acentúan. Las palabras que siguen a continuación se acentúan incorrectamente a menudo porque la acentuación depende de su uso.

• aun- No logramos verlo aún; pero aun así no importa.

• como- ¿Cómo lo sabes? Yo como mucho pero no tanto como él.

• cuando- ¿Cuándo llegó? Cuando amaneció.

• cuanto- ¿Cuánto necesitas? Cuanto puedas darme.

• de- Dé una vuelta inmediatamente y no camine de lado.

• donde- ¿Dónde lo viste? Donde lo vimos ayer.

• el- Hicimos el muestreo porque él nos ayudó.

• mas- Se necesitan más observaciones, mas se acabó el tiempo.

- mi- Es para mí y no para mi colega.
- o- Hay veinte o treinta. Hay 20 ó 30.
- porque- ¿Por qué lo hago? Porque sí, y no tengo que darte un porqué.
- que- ¿Qué debe suceder? Que no llueva.
- quien- ¿Quién lo descubrió? Quien menos esperábamos.
- se- No sé, pero sé discreta porque se fue.
- si- Sí quiero ir, pero solamente si todos vamos.
- te- Te invitó a tomar un té de manzanilla.
- tu- Tú sabes que tu propuesta es excelente.

El Diccionario de la lengua española y el Diccionario panhispánico de dudas son sumamente útiles para los escritores hispanos y pueden consultarse gratis en el portal de la Real Academia Española.

Writing that is larded with redundancies is likely to draw unwanted laughs rather than admiration. --The American Heritage Book of English Usage

11 Redundancia

La redundancia es tan común en la conversación cotidiana, que expresiones tales como subir para arriba, bajar para abajo, entrar para adentro o salir para afuera parecen perfectamente normales. Podemos ser redundantes ocasionalmente para enfatizar un punto (perfectamente normales en la oración anterior), pero las palabras redundantes usualmente ocupan espacio sin añadirle valor a la comunicación. Considera estos ejemplos:

- *En el bosque habitan dos especies diferentes de Zamia*. Correcto: En el bosque habitan dos especies de *Zamia*.
- *Hasta el presente se conocen las características físicas de dos maderas nativas*. Correcto: Se conocen las características físicas de dos maderas nativas.
- *Los resultados son estadísticamente significativos*. Correcto: Los resultados son significativos.
- *Los experimentos que se llevaron a cabo produjeron estos resultados*. Correcto: Los experimentos produjeron estos resultados.
- *Los resultados obtenidos en las áreas estudiadas demuestran que los hongos son más abundantes*. Correcto: Los resultados demuestran que los hongos son más abundantes.
- *Cada mosca adulta ovipositó cien huevos*. Correcto: Cada mosca depositó cien huevos.

Mejora estas oraciones

1. El estudio de Rivera (1999) indica lo contrario.

2. El mapa tiene varios círculos perfectamente redondos.

3. Identificamos los chinches usando una clave taxonómica para chinches.

4. La característica es conspicua cuando está presente.

5. La curva es de forma sigmoidea.

6. La tercera muestra se perdió debido a un error involuntario del asistente.

7. La toronja dura poco en almacenaje después de su cosecha.

8. Los tubos huecos se colocaron en el fondo.

9. Mediante este método se fecundan más óvulos después de la ovulación.

10. Se conocen actualmente 33 especies.

11. A lack of existing data led to our interest on this subject.

12. A similar experiment could be done in the future.

13. Both techniques have been effective in the past.

14. The fossil belongs to an extinct Jurassic vertebrate.

15. The mean salinity of the bay averaged 35 parts per thousand.

16. The species thrives in several countries of the world.

17. They are known to live very long.

18. Thirty species were positively identified.

19. We collected a total of 156 plants for the herbarium.

20. These aquatic species are useful for aquaculture.

Versiones mejoradas

1. Rivera (1999) indica lo contrario

2. El mapa tiene varios círculos.

3. Identificamos los chinches usando una clave.

4. La característica es conspicua.

5. La curva es sigmoidea.

6. La tercera muestra se perdió debido a un error del asistente.

7. La toronja dura poco en almacenaje.

8. Los tubos se colocaron en el fondo.

9. Mediante este método se fecundan más óvulos.

10. Se conocen 33 especies.

11. Lack of data led to our interest on this subject.

12. A similar experiment could be done.

13. Both techniques have been effective.

14. The fossil belongs to a Jurassic vertebrate.

15. The salinity of the bay averaged 35 parts per thousand.

16. The species thrives in several countries.

17. They live very long.

18. Thirty species were identified.

19. We collected 156 plants for the herbarium.

20. These species are useful for aquaculture.

I didn't have time to write a short letter, so I wrote a long one instead. -- Mark Twain

12 Verbosidad

El uso excesivo de palabras (verbosidad o verborrea) afecta la brevedad y claridad del artículo científico. Nadie quiere leer de más; por el contrario, tus lectores quieren saber rápidamente qué hiciste y qué descubriste. En los ejemplos siguientes, la segunda oración dice lo mismo que la primera pero es más corta y fácil de entender (la reducción de texto para las cinco oraciones es de 38 por ciento):

• *Los suelos tropicales tienen un bajo contenido de materia orgánica*. Los suelos tropicales tienen poca materia orgánica.

• *Los hongos se colocan dentro del Reino Fungi*. Los hongos pertenecen al Reino Fungi.

• *The following are plants which have not been recorded previously from Belize*. The following plants are unrecorded from Belize.

• *At no time did we ever fail to locate the owls*. We always located the owls.

• *Caves were classified as cool (where temperatures range from 19-22 ºC) or hot (where temperatures range from 26-40 ºC)*. Caves were classified as cool (19-22 ºC) or hot (26º- 40ºC).

Las siguientes frases verbosas abundan en la comunicación oral y escrita:

• A pesar del hecho que= Aunque

• Durante el transcurso de= Durante

• En la vecindad de= Cerca

- Es capaz de= Puede
- Estudios realizados por Platt (1998) demostraron que= Platt (1998) demostró que
- Por un periodo de= Durante
- Posee la habilidad para= Puede
- Se ha encontrado evidencia= Hay evidencia
- Se hizo una comparación= Se comparó
- Tiene el potencial de= Puede
- Tiene un ritmo de crecimiento rápido= Crece rápido
- Un gran número de= Muchos
- A considerable amount of= Many
- A large amount of= Many
- A number of= Some
- At this point in time= Now
- In a manner similar to= As
- In order to= To
- In a similar fashion as= Like
- In light of the fact that= Because
- Not present at all= Absent
- Owing to the fact that= Because
- Significant numbers of= Many
- In the event that= If
- It is our expectation that we will finally be able to= We expect to
- No earlier than= After

•They are commonly found= They are common

•They are going to= They will

•They have a predilection for= They prefer

•They have been shown to be= They are

•They have been shown to posses= They posses

•They have been shown to support= They support

•Was found to vary= varied

•With the objective of= To

Acorta estas frases

1. Con el fin de
2. Con el propósito de
3. Fueron capaces de producir
4. Grandes cantidades de
5. Procederemos a nombrar
6. Se ha demostrado muchas veces
7. Due to the fact that
8. Five meters in depth
9. He has no doubt that
10. In a manner similar to that seen in
11. It has the capacity to
12. It is known to cause
13. It is suggestive of the fact that
14. It proved to be true

15. It sets a limit to

16. It was found to be

17. It was found to contain

18. It was modified to some extent

19. Lesser numbers of

20. They are able to

Versiones acortadas

1. Para

2. Para

3. Produjeron

4. Muchas

5. Nombraremos

6. Se ha demostrado

7. Because

8. Five meters deep

9. He believes

10. As in

11. It can

12. It causes

13. It suggests

14. It was true

15. It limits

16. It was

17. It contained

18. It was modified

19. Fewer

20. They can

Words are there to convey meaning, to express; not to impress.
--Abby Day

13 Vocabulario rebuscado

Para comunicarnos con precisión y claridad debemos usar palabras comunes en vez de términos rebuscados. Cualquier palabra que un lector educado tenga que buscar en el diccionario debe substituirse por un sinónimo común. Encontrarás términos equivalentes en diccionarios de sinónimos y antónimos (e.g., diccionarios.com, elmundo.es) y en el tesauro del procesador de textos.

El propósito del artículo científico es comunicar el resultado de tu investigación, no es demostrar cuán amplio es tu vocabulario ni enseñarle palabras nuevas al lector. Solamente las personas inseguras usan palabras complejas y raras para impresionar al lector. ¿Cuál de estas dos oraciones se entiende mejor? 1. The area is being fundamentally affected by anthropic pressure. 2. The area is being disturbed by man.

Compara estas palabras rebuscadas con el término común: *afección biológica*- enfermedad, *aleatoriamente*- al azar, *espurio*- falso, *hipodigmo*- muestra, *preciado líquido*- agua, *precipitación pluvial*- lluvia, *proclive*- propenso, *un orden de magnitud*- diez veces, *dos órdenes de magnitud*- cien veces, *anthropic*- human, *a plethora of*- many, *elucidate*- clarify, *emulate*- imitate, *endeavor*- attempt, *engender*- produce, *entrain*- contain, *exacerbate*- worsen, *excise*- cut, *expunge*- eliminate, *haphazard*- random, *ingesta*- food, *parsimonious*- simple, *profuse*- abundant, *pulmonary activity*- breathing, *salient*- big, *ultramafic*- serpentine, *vexing*- annoying.

Usa las siguientes locuciones latinas solamente si se emplean con regularidad en tu campo y nunca para impresionar al lector: *a posteriori*- después, *a priori*- antes, *ab initio*- desde el comienzo, *ad libitum*- a voluntad, libremente, *de facto*- de hecho, *de novo*- nuevamente, *ex situ*- fuera del lugar, *in situ*- en el lugar, *in toto*- totalmente, *in vivo*- en el organismo vivo, *in vitro*- en el laboratorio, *sensu lato*- en el sentido amplio, *ut supra*- ver arriba, *vide infra*- ver abajo.

La jerga o terminología especializada de un campo puede usarse libremente entre especialistas, pero debe usarse con mucho cuidado si el artículo puede interesarle a una audiencia más amplia. El nombre científico es un tipo de jerga y por lo tanto debe usarse cuidadosamente. Considera este título: *Abundancia y distribución de Lytechinus variegatus en el Caribe*. ¿Qué tipo de organismo es *Lytechinus variegatus*? Compara con esta alternativa: Abundancia y distribución del erizo de mar *Lytechinus variegatus* en el Caribe.

How long can a sentence be? In principle, as long as you want, as long as you maintain clarity. --Michael Alley

14

Longitud de oraciones y párrafos

Las oraciones largas son por lo general más difíciles de entender que las cortas. Esto es así porque mientras más larga es la oración, mayor es la probabilidad de que el sujeto y el verbo se aparten, o de que la oración contenga tanta información que el lector no capte el material importante. Las revistas para audiencias generales usan oraciones más cortas que las revistas especializadas. Por ejemplo, Reader's Digest tiene un promedio de 15 palabras por oración, Newsweek tiene 17, las revistas científicas tienen 25 y los documentos legales (notoriamente difíciles de entender) promedian 55 palabras por oración.

El primer párrafo que sigue a continuación es una oración de 82 palabras. El segundo párrafo es igual de largo pero se dividió en cuatro oraciones de 21, 21, 23 y 17 palabras; este párrafo es más fácil de entender pero su lectura es un tanto monótona porque las cuatro oraciones tienen aproximadamente la misma longitud. La lectura del tercer párrafo es más agradable porque se varió la longitud de las oraciones (11, 8, 44 y 15 palabras, respectivamente). Aunque la penúltima oración duplica el largo promedio de 20 palabras recomendado para los artículos científicos, la oración es fácil de entender porque está bien puntuada.

Recientemente se ha visto la gran importancia de la ambientación en relación con la actividad biológica, especialmente en la industria farmacéutica; hace algunos años varios estudios (e.g., Matsuda, 1992; Yoshii, 1993) informaron que ciertos antibióticos causaban problemas porque cada isómero actuaba diferentemente en el cuerpo,

por ejemplo, uno puede ser farmacológicamente activo, mientras que el otro puede ser inactivo o tener un grado diferente de actividad o causar efectos perjudiciales; el problema se acentúa porque en muchos casos los antibióticos racémicos son muy inferiores a los isómeros puros.

Recientemente se ha visto la gran importancia de la ambientación en relación con la actividad biológica, especialmente en la industria farmacéutica. Hace algunos años, varios estudios (e.g., Matsuda, 1992; Yoshii, 1993) informaron que ciertos antibióticos causaban problemas porque cada isómero actuaba diferentemente en el cuerpo. Por ejemplo, uno puede ser farmacológicamente activo, mientras que el otro puede ser inactivo o tener un grado diferente de actividad o causar efectos perjudiciales. El problema se acentúa porque en muchos casos los antibióticos racémicos son muy inferiores a los isómeros puros.

La relación entre la ambientación y la actividad biológica es muy importante. Esto es así especialmente en la industria farmacéutica. Hace algunos años, varios estudios (e. g., Matsuda, 1992; Yoshii, 1993) informaron que ciertos antibióticos causaban problemas porque cada isómero actuaba de modo diferente en el cuerpo; por ejemplo, uno puede ser farmacológicamente activo, mientras que el otro puede ser inactivo, tener un grado diferente de actividad o causar efectos perjudiciales. El problema se acentúa porque los antibióticos racémicos son frecuentemente muy inferiores a los isómeros puros.

Para que se note claramente dónde comienzan los párrafos, deja una línea en blanco entre los párrafos o sangra la primera línea del párrafo con una entrada del tabulador (*tab*). Una página impresa a espacio doble debe tener dos o tres párrafos. Los párrafos deben tener un promedio de 7 a 14 líneas, aunque es mejor alternar párrafos de esa longitud con párrafos más cortos (3-6 líneas) y párrafos más largos (15-20 líneas). Una secuencia de varios párrafos cortos, al igual que una secuencia de oraciones cortas, contiene demasiadas señales de alto y produce una lectura desagradable. Al otro extremo, un párrafo que ocupa la página completa luce abrumador y no invita a la lectura.

If there is any doubt, write the term out. --D. C. Andrews

15 Abreviaturas

Las abreviaturas son convenientes porque ahorran espacio y aligeran la lectura, pero confunden al lector si sus significados no están claros. Estas sugerencias te ayudarán a abreviar efectivamente:

• No uses abreviaturas en el título ni en el resumen (excepto aquellas que toda la audiencia conoce).

• No abrevies términos cortos.

• No abrevies términos que usas pocas veces.

• No inventes abreviaturas, a menos que se trate de un término largo que usas a menudo y para el cual no hay una abreviatura.

• No comiences las oraciones con abreviaturas ni con números. Incorrecto: *S. tristani* es abundante. Correcto: *Salina tristani* es abundante. Incorrecto: 30 es mucho. Correcto: Treinta es mucho.

• Para definir una abreviatura escribe el término completo la primera vez que lo usas y síguelo con la abreviatura entre paréntesis.

• Abrevia las unidades de medida cuando están precedidas de dígitos, pero no cuando son sustantivos. Incorrecto: El peso se expresó en kg. Correcto: La tortuga pesó 15 kg.

• No uses los signos &, %, <, >, y # para abreviar sustantivos. Incorrecto: Se obtuvo un % alto. Correcto: Se

obtuvo un por ciento alto. Incorrecto: Esta muestra es > que la otra. Correcto: Esta muestra es mayor que la otra.

• Representa los números con dígitos cuando se refieren a unidades de medida (4 g, 18 m) y cuando se usan para expresar horas y fechas.

• Representa los números con palabras cuando se usan como sustantivos (e.g., nosotros cuatro).

• Abrevia los nombres de los géneros después de usarlos por primera vez.

• Abrevia las fechas consistentemente. Por ejemplo, 10.12.2013 puede significar 10 de diciembre de 2013 ó 12 de octubre de 2013. Usa 10.dic.13, Dec.10.13, 10.Dec.13 ó 10.xii.13. En la redacción formal no se usan rayas oblicuas en las fechas. Incorrecto: 10/12/13.

• Expresa la hora mediante el sistema de 24 horas. Incorrecto: 8:00 a.m., 9:30 p.m. Correcto: 08:00, 21:30.

• Usa las abreviaturas del Sistema Internacional de Unidades (SI) para todas las unidades de medida.

Estas abreviaturas se usan comúnmente sin definición:

• c., ca. (*circa*)- cerca de, alrededor de

• cf. (*confer*)- compárese con

• col.- colector

• ed.- edición, editor

• Ed.- Editor, Editorial

• e.g. (*exempli gratia*)- por ejemplo

• et al. (*et alia*)- y otros

• etc.- etcétera

• Fig.- figura

• Figs.- figuras

- ibid. (*ibidem*)- en el mismo lugar
- i.e.- es decir (*id est*)
- loc. cit. (*loco citato*)- lugar citado
- máx.- máximo
- mín.- mínimo
- op. cit. (*opere citato*)- obra citada
- p.- página (p. 45= página 45)
- pp.- páginas (45 pp.= 45 páginas)
- s.d., SD= desviación estándar
- s.l. (*sensu lato*)- sentido amplio
- sp.- especie
- spp.- especies
- ssp.- subespecie
- sspp.- subespecies
- s.s., s. str. (*sensu strictu*)- sentido estricto
- sup.- suplemento
- vs.- versus

Everything should be as simple as it can be, yet not simpler.
--Albert Einstein

16

Redondeo de cifras

El redondeo de cifras sigue tres reglas básicas:

• Si los primeros dos dígitos a descartarse son menores de 50, el dígito anterior no cambia. Ejemplo: 3.34489 se redondea 3.34.

• Si los primeros dos dígitos a descartarse son mayores de 50, se le suma 1 al número anterior. Ejemplo: 3.34617 se redondea 3.35.

• Si los primeros dos dígitos a descartarse son 50, se le suma 1 al número anterior si es impar y no se cambia si es par. Ejemplos: 3.3350 y 3.3450 se redondean 3.34.

El redondeo inadecuado de cifras se relaciona más a menudo con la precisión que deben tener los promedios. Por ejemplo, el promedio de la suma de 2.4 mm, 2.7 mm y 3.1 mm es 2.733 333... mm. ¿Es adecuado redondear esta cifra a seis puntos decimales cuando solamente tenemos tres datos precisos a un punto decimal? La cifra redondeada debe ser 2.7 mm.

El tamaño de la muestra, la amplitud de la variación, la naturaleza del objeto medido y la importancia de la precisión determinan la exactitud óptima de la cifra redondeada. Por ejemplo, si el diámetro promedio de seis árboles se calcula en 1.8567 m y el rango de variación es 0.54-2.59 m, no tiene sentido expresar el promedio con cuatro puntos decimales de precisión (milésimas de milímetro) porque la muestra es pequeña y la variación es

grande. Aunque podríamos expresar el promedio con más precisión si la muestra fuera de 100 árboles y la variación fuera menor, hacerlo sería igualmente inútil porque conocer el diámetro de un árbol grande con la precisión de fracciones de un milímetro es irrelevante. La cifra redondeada debe ser 1.86 m.

El término "aproximadamente" debe usarse con precaución. Por ejemplo, sería impropio decir que el volumen de un estanque es aproximadamente 33 547 litros porque esa cifra es exacta y no aproximada; la cifra aproximada sería 33 500 litros.

Cuanto simplifica, facilita. --José Martí

17 Doble negación

La doble negación es muy común en el lenguaje cotidiano: no falta nadie, no sé nada, no es imposible, etc. Aunque generalmente no afecta el sentido de la oración, su uso en la redacción técnica debe evitarse porque la expresión positiva es más precisa, clara y concisa. Considera estos ejemplos:

• *No hay ningún tipo de contaminación*. No hay contaminación.

• *La bacteria no está presente en ninguna de las muestras*. La bacteria está ausente en todas las muestras.

• *We did not isolate any dermatophytes*. We did not isolate dermatophytes.

• *The conclusions are not unclear*. The conclusions are clear.

• *This is not uncommon*. This is common.

• *This was not in any way controlled*. This was not controlled.

• *Its presence was not unexpected*. Its presence was expected.

Manuscripts containing innumerable references are more likely a sign of insecurity than a mark of scholarship. --William C. Roberts

18 Citas excesivas

Los investigadores novatos tienden a citar excesivamente la literatura para demostrar su dominio del tema, ya sea porque sienten inseguridad en sus planteamientos o porque no han aprendido a ser selectivos. Las citas excesivas son comunes en artículos derivados de tesis porque en este tipo de obra se acostumbra citar sin restricciones. El artículo científico debe ser conciso para ahorrarle tiempo al lector y producir un texto más claro. Por lo tanto, solamente deben citarse referencias realmente necesarias y directamente pertinentes al tema de la investigación.

Recomendaciones para evitar las citas excesivas:

• No respaldes una aseveración con más de tres citas.

• Si necesitas respaldar una aseveración con varias citas, usa las más recientes y las más importantes.

• No cites tesis de grado, resúmenes, ni informes de proyectos cuando la información se ha publicado en una revista científica.

• No cites información publicada en revistas locales o de escasa distribución si la información se ha publicado en una revista internacional.

• No respaldes aseveraciones que toda la audiencia conoce (*vox populi*).

Las citas son innecesarias en estas oraciones:

• Los plaguicidas son tóxicos (Cancel, 1967; Henderson, 1950; Hedges, 1936; Curtis, 1975).

• El tomate es una de las hortalizas de mayor consumo en el mundo (Andújar, 1992; Cardona, 1995; Hill, 1997).

• The importance of coastal areas is widely known (Willis and Curtis, 1962; Sheridan, 1971; Allen, 1974; Britton, 1993; Kleuger and Dickinson, 1991; Farrow, 1999).

Si tienes que citar el mismo trabajo varias veces en sucesión, sustituye algunas de las citas por las abreviaturas op. cit. (*opus citatum*= en la obra citada) o loc. cit. (*loco citato*= en el lugar citado). Ambas abreviaturas se usan en español y en inglés. Ejemplo: Carl (2001) demostró que las dos enzimas tienen una estructura muy similar. Según Carl (op. cit.) los detalles de la estructura molecular se conocerán pronto.

If it is possible to cut a word out, always cut it out.
--George Orwell

19 Escudarse demasiado

En los artículos científicos se plantea a menudo la posibilidad de obtener resultados distintos o de que existan explicaciones alternas para una observación. Escudarse es normal cuando se trabaja con organismos y con sistemas dinámicos, donde variables diversas pueden afectar los resultados. Sin embargo, escudarte excesivamente o cuando no es necesario puede crear dudas sobre el trabajo y desmerecer el valor de la investigación. Considera estos ejemplos:

- *The presence of many gravid females and young fish suggests the possibility that the species may be established in the lake*. Esta oración crea dudas innecesarias porque la presencia de muchas hembras con huevos, y de peces jóvenes, demuestra que la especie está establecida en el lago. Correcto: The presence of many gravid females and young fish demonstrates that the species is established in the lake.

- *Los resultados de las 35 repeticiones sugieren que la planta probablemente puede crecer más rápido*. ¿Cuántas repeticiones se necesitan para probar que la planta puede crecer más rápido? Correcto: Los resultados de las 35 repeticiones demuestran que la planta puede crecer más rápido.

Es tan íntima la relación lenguaje-pensamiento, que si el uno se corrompe el otro se pudre. --Salvador Tió

20 Anglicismos

El estatus del inglés como lengua internacional de la ciencia nos lleva inevitablemente a importar muchos términos técnicos de ese idioma. Las palabras que no tienen equivalente en español son necesarias para la evolución de la lengua, pero la importación indiscriminada de vocablos para sustituir palabras existentes empobrece nuestra lengua y dificulta la comunicación. La redacción científica, como toda redacción formal, exige el uso correcto del idioma.

Los anglicismos más crudos son evidentes y, aunque los usemos ocasionalmente al hablar, no deben usarse en el lenguaje escrito. Ejemplos: *attachment* (anejo o anexo), *buffer* (amortiguador de pH), *butear* (arrancar), *chatear* (charlar), *clickear* (seleccionar), *email*, *imeil* (correo electrónico), *feasible* (posible), *freezer* (congelador), *isolado* (aislado), *machear* (combinar, equiparar), *mouse* (ratón), *paper* (artículo), *plotear* (trazar o cartografiar), *printear* (imprimir), *printer* (impresora), *sobrecocinar* (cocinar demasiado), *staff* (empleados), *taguear* (marcar).

En el otro extremo hay anglicismos de uso tan generalizado que nos sorprende que no hayan sido aceptadas por la Real Academia. He aquí algunos ejemplos para Puerto Rico: *accesar* (acceder), *compulsorio* (obligatorio), *disectar* (disecar), *dron* (barril), *endulzante* (edulcorante), *geneticista* (genetista), *impase* (tranque), *impráctico* (poco práctico), *incumbente* (titular), *indentar* (sangrar), *interactuar* (interaccionar), *irrespectivamente* (sin importar), *logo* (logotipo), *magnificación* (aumento), *mandatorio* (obligatorio), *mercadeable* (vendible),

otorgación (otorgamiento), *periferal* (periférico), *pietaje* (metraje), *proactivo* (tomar iniciativa), *presumiblemente* (presuntamente); *proficiencia* (competencia), *rebate* (devolución), *recreacional* (recreativo), *rediseñar* (diseñar nuevamente), *remedial* o *remediativo* (remediador), *removible* (desmontable), *ripostar* (contestar), *similaridad* (similitud), *sucrosa* (sacarosa), *suplementar* (completar), *tutorial* (guía).

El tema se complica con la existencia de muchos vocablos que se convierten en anglicismos cuando se usan con un significado particular. Ejemplos: *aplicar* (por solicitar), *atender* (por asistir), *bizarro* (por grotesco), *clerical* (por oficinesco), *comando* (por orden), *comodidad* (por objeto valioso), *consistente* (por consecuente), *convicción* (por condena), *correr* (por administrar o competir), *cultura* (por cultivo), data (por datos), *dietario* (por incluido en la dieta), *dramáticamente* (por rápidamente), *editar* (por corregir), *endosar* (por apoyar), *eventualmente* (por finalmente), *evidencia* (por prueba), *facilidad* (por instalación), *fatalidad* (por deceso), *fuente* (por tipo de letra), *forma* (por formulario), *instrumental* (por esencial), *nombrar* (por dar nombre), *operación* (por funcionamiento o manejo), *ordenar* (por pedir), *plausible* (por posible), *preservar* (por conservar), *rápido* (por raudal), *realizar* (por darse cuenta), *resumir* (por reanudar), *salvar* (por guardar), *severo* (por grave), *sexar* (por determinar el sexo), *sumisión* (por envío), *tarjeta* (por blanco), *testar* (por probar), *tratar* (por intentar), *tuna* (por atún), *utilidad* (por servicio esencial), *visual* (por recurso audiovisual).

He aquí varios anglicismos usados en las ciencias: *agregador* (recopilador), *aislación* (aislamiento), *anidaje* (anidamiento), *atachar* (añadir), *azimuto* (acimut), *camuflagear* (camuflar), *canopia* (dosel), *clevage* (segmentación), *colaborativo* (de colaboración), *deciduo* (caducifolio), *delección* (eliminación o supresión), *embebido* (incrustado), *engolfar* (fagocitar), *epidermal* (epidérmico), *estresor* (tensor), *eutanización* (eutanasia), *externalizar* (exteriorizar), *fertilización* (fecundación), *flocoso* (flocular), *fotoperiodismo* (fotoperiodicidad), *forestería* (silvicultura), *insulador* (aislador), *intercom* (intercomunicador), *irradiancia* (iradiación), *mimificar* (imitar), *modelización* (modelado), *monitorear* (seguir, verificar), *pituitaria* (hiopófisis), *plausible* (posible), *plotear* (trazar), *predator* (predador o depredador), *significancia* (significación), *sobrelapar* (sobreponer), *sobrevida* (supervivencia), *sustentable* (sostenible).

También son anglicismos muchas frases traducidas literalmente. Ejemplos:

- algo como eso (something like that)- algo así

- altos números de (high numbers of)- muchos
- como cuestión de hecho (as a matter of fact)- de hecho
- correr un experimento (run an experiment)- hacer un experimento
- dar pensamiento a (give thought to)- considerar detenidamentede acuerdo a (according to)- de acuerdo con o según
- dista muy lejos de ser (it is far from being)- dista mucho de ser
- durante largo tiempo (for a long time)- durante mucho tiempo
- en adición a (in addition to)- además de
- en base a (on the basis of)- sobre la base de
- espacio para mejorar (room for improvement)- oportunidad para mejorar
- esperamos por los resultados (we are waiting for the results)- esperamos los resultados
- estar tarde (be late)- ir tarde
- hacer sentido (make sense)- tener sentido
- hasta este momento en el tiempo (to this point in time)- hasta ahora
- llamar para atrás (call back)- llamar nuevamente
- me hizo el día (made my day)- me alegró el día
- no tengo problemas con esto (I don't have problems with this)- no objeto esto
- perder peso (lose weight)- rebajar
- primero de todo (first of all)- antes que nada
- qué tú piensas (what do you think)- qué piensas tú
- tener la mente hecha (made up his mind)- tener una opinión formada
- estado del arte (state of the art)- la último, lo que está al día

Ciertos usos gramaticales son más comunes o propios del inglés que del español. Ejemplos:

• Omitir el artículo al principio de la oración (Análisis de los datos sugiere, en vez de El análisis de los datos sugiere)

• Usar de la voz pasiva en vez de la voz activa (fueron estudiados, en vez de se estudiaron)

• Colocar el adjetivo antes del nombre (lento movimiento, en vez de movimiento lento)

• Colocar el adverbio antes del verbo (visualmente cazando, en vez de cazando visualmente).

• Usar el gerundio excesivamente (palabras que terminan en -ando o en -iendo)

Ten cuidado con las traducciones del verbo *to be* porque el idioma inglés no distingue entre ser y estar. Por ejemplo, *I am present* significa yo estoy presente (no yo soy presente) y *I am conscious* significa yo estoy consciente (no yo soy consciente). El amor y el odio se reservaban antes para las personas, pero hoy se aman y se odian objetos, como en yo amo el té o yo odio el té (*I love tea*, *I hate tea*). En español propio diríamos me encanta el té o destesto el té.

A well-written scientific paper is the product of a well-trained scientist. --Robert A. Day

21 Lenguaje informal

El artículo científico se redacta con un lenguaje formal que debe estar libre de ciertas palabras y giros típicos de la conversación cotidiana. No uses frases como un montón, hicimos un boquete, o cualquiera lo sabe; usa muchas, hicimos un hueco y es bien conocido. Tampoco uses frases como *a bunch of, a lot of, all around us, made up of, o varied a little*; usa a group of, many, surround us, composed of y varied slightly.

Las contracciones o abreviaturas verbales del inglés informal no se usan en la redacción formal. En vez de usar can't, don't y he's, usa can not (o cannot), do not y he is. El apóstrofo se usa correctamente en la formación del genitivo inglés (*bird's call, Harris's theory, Mendel's experiments*).

La barra oblicua se emplea en construcciones informales tales como él/ella (*he/she*) o señal/ruido (*signal/noise*), pero no se usa de esta forma en la redacción científica. El/ella debe escribirse él o ella y signal/noise ratio debe escribirse signal to noise ratio. Algunas personas objetan el uso de la construcción y/o (and/or) mientras que otras la favorecen; personal de la Real Academia respondió así a una consulta sobre el tema: "Es frecuente el empleo conjunto de las conjunciones copulativa y disyuntiva separadas por una barra oblicua, calco del inglés and/or. Con ello se intenta expresar la posibilidad de elegir entre la suma o la alternativa entre dos opciones. Ejemplo: Se necesitan traductores de inglés y/o francés. En este caso se hace explícita la búsqueda de traductores que dominen ambas

lenguas, o bien solo una de ellas. Se recomienda el uso de esta fórmula únicamente en aquellos casos en que sirva claramente para evitar ambigüedades".

El artículo científico no es una historia y por lo tanto no debemos redactarlo como si fuese una historia informal. Considera este ejemplo: *Despertamos temprano, a eso de las 06:30 y todavía estaba oscuro. Una hora más tarde, luego de una larga caminata por el bosque, llegamos a la orilla del río, dejamos todo el equipo en un lugar seguro y comenzamos a colectar peces usando redes electrificadas. Este proceso largo y tedioso duró seis horas y durante el mismo logramos colectar 15 lobinas adultas y 10 juveniles*. La oración siguiente contiene toda la información que incluiríamos en un artículo científico: *La colecta de peces con redes electrificadas comenzó a las 07:30 y duró 6 h. Colectamos 15 lobinas adultas y 10 juveniles*.

We are all apprentices of a craft where no one ever becomes a master. --*Ernest Hemingway*

22

Autores

El primer autor del artículo científico (autor principal, *senior author*) es por lo general la persona que más contribuye al desarrollo de la investigación y a la redacción del manuscrito. Por lo general también es el encargado de comunicarse con el editor, modificar el manuscrito en respuesta a los comentarios de los árbitros, revisar las pruebas y gestionar el pago por publicación (*page charges*). Los demás autores (autores secundarios, *junior authors*) se colocan en orden según la importancia de su contribución, alfabéticamente, o al azar. Todos los investigadores deben aprobar su inclusión como autores del artículo, el orden de sus nombres en la portada y el contenido del manuscrito final.

Los autores deben escribir sus nombres de una sola forma en todos sus artículos. Por ejemplo, si usas Eduardo Pérez Castillo en tu primer trabajo, usa ese mismo nombre en todos los demás, no uses E. Pérez Castillo, Eduardo Pérez C. o Eduardo Pérez porque tal inconsistencia confunde al personal de los servicios bibliográficos. Si usas tus dos apellidos, únelos con un guión (Eduardo Pérez-Castillo) para que los autores estadounidenses no te citen por el segundo apellido (Castillo, E. P. en vez de Pérez Castillo, E.). Las revistas de medicina y de otras áreas relacionadas con la salud acostumbran incluir los títulos académicos (e.g., M.D., M.S., M.T., Ph.D.) después de los nombres de los autores, pero la mayoría de las revistas de ciencias exactas y naturales no los incluyen.

Coloca debajo de tu nombre la dirección física de la institución donde hiciste la investigación y tu dirección permanente (estable) de correo electrónico. Si te has mudado, coloca tu dirección actual después de la anterior o en una nota a pie de página (*footnote*).

Publicación múltiple

La publicación múltiple sucede cuando el autor fragmenta un manuscrito para producir varios artículos. Esta práctica no es una falta ética cuando hay razones válidas para subdividir el trabajo, pero lo es cuando se hace para abultar la lista de publicaciones. Un ejemplo de lo anterior sería fragmentar una revisión taxonómica para publicar independientemente las descripciones de cada especie nueva, las redescripciones de las especies conocidas, la clave para identificar las especies, el análisis filogenético y el análisis biogeográfico.

La publicación múltiple crea una impresión de productividad agradable para el novato y capaz de engañar a supervisores incautos, pero no engaña a los colegas que valoran más la magnitud de la contribución. Los adeptos a la publicación múltiple a menudo tienen que publicar más artículos para alcanzar el mismo prestigio que alcanzan otros autores con un número menor de contribuciones importantes. La publicación múltiple también dispersa la información científica y dificulta su recopilación posterior.

Autoría Injustificada

El número de artículos en coautoría y el número de autores por artículo científico han aumentado mucho debido al aumento en la complejidad de la ciencia, el incremento significativo de estudios interdisciplinarios y la comunicación rápida y efectiva entre los científicos. No obstante, cuando se incluyen como autores a personas cuyas contribuciones fueron mínimas o nulas se incurre en la falta ética conocida como autoría injustificada.

Todos los autores de un artículo científico deben contribuir significativamente al desarrollo de la investigación. Como regla general, todos los autores deben participar en por lo menos dos de las cuatro fases del proyecto: planificación, obtención de datos, interpretación de los resultados y preparación del manuscrito. Las contribuciones siguientes merecen una mención en la sección de agradecimientos pero no justifican la coautoría del artículo: proveer el material estudiado, acompañar al investigador durante excursiones al campo, sugerir el tema de la investigación, facilitar copias de artículos,

proveer espacio y equipo de laboratorio, criticar el manuscrito, pertenecer al laboratorio o equipo de investigación, trabajar en el laboratorio y ser director del laboratorio.

Una revista reconocida incluye lo siguiente en las instrucciones para lo autores: *Authorship of a paper carries with it responsibility as well as credit. All those whose names appear as authors should have played a significant role in designing or carrying out the research, writing the manuscript, or providing extensive guidance to the execution of the project. They should be able to present and defend the work in a public forum. Honorary authorship is to be avoided. All authors must be in agreement on both the submission and full content of any article carrying their name. Any violation of these conditions represents academic misconduct and will be dealt with accordingly*.

The title is the single most important phrase of a scientific document. --Michael Alley

23 Título y palabras clave

El título debe proveer una idea fiel y exacta del contenido del artículo y de la investigacón realizada. Recuerda que el título se publicará solo en recursos bibliográficos, en bancos de datos, en el portal de la revista y en la literatura citada de otros artículos. Las personas que encuentren el título por uno de estos medios lo usarán para decidir si deben obtener una copia del trabajo completo.

On Rats and Owls puede parecerle un título adecuado al autor, quien por supuesto conoce su trabajo, pero no le dice casi nada útil al lector. Compáralo con esta versión: *Predation of Rats by the Common Spotted Owl in the Cambalache Forest, Puerto Rico*. He aquí otro título deficiente: *Efecto de Antibióticos sobre Bacterias*. ¿Qué efectos, qué antibióticos, qué bacterias? Esta versión es más precisa: *Inhibición del crecimiento de Mycobacterium tuberculosis en presencia de estreptomicina*. Un ejemplo más: *Análisis de Arlesia albipes*. ¿Qué incluye el análisis? ¿Qué tipo de organismo se estudió? Compara con esta versión: *Variación intraespecífica de los caracteres taxonómicos de Arlesia albipes (Collembola Neanuridae)*.

El título puede ser descriptivo o informativo, dependiendo del estilo de la revista. El título descriptivo reseña el contenido de la investigación sin ofrecer resultados, mientras que el título informativo comunica el resultado principal de la investigación. Esta es una versión informativa del primer ejemplo arriba: *The Common Spotted Owl Feeds Almost Exclusively on Rats in the Cambalache Forest*,

Puerto Rico. Otro ejemplo: versión descriptiva- *Effect of Fire on the Diversity of Grasses in the Venezuelan Llanos*; versión informativa- *Fire Increases the Diversity of Grasses in the Venezuelan Llanos*. Consulta las instrucciones para los autores o un número reciente de la revista para determinar qué tipo de título debes usar, la mayoría de las revistas usan títulos descriptivos.

La longitud promedio del título en varias revistas científicas examinadas fue de 14 palabras (9-24). El título no debe tener siglas ni abreviaturas, excepto aquellas que toda la audiencia conoce. Si el título incluye un nombre científico, es necesario que el lector sepa qué tipo de organismo se estudió. Ejemplo: *Distribución de Crotalus unicolor en Aruba, Antillas Holandesas*. ¿Qué tipo de organismo es *Crotalus unicolor*? Versión mejorada: *Distribución de la serpiente cascabel Crotalus unicolor en Antigua, Antillas Holandesas*.

Las frases siguientes son poco informativas y pueden eliminarse casi siempre del comienzo del título sin afectar su precisión: Aspectos de, Comentarios sobre, Investigaciones de, Estudios de, Estudios sobre, Notas sobre, Observaciones sobre.

Las palabras clave (*keywords*) son una lista de cuatro a ocho términos clave relacionados con el contenido del artículo. Se colocan a menudo después del resumen (*abstract*). Estas palabras son usadas por los servicios bibliográficos (*Biological Abstracts*, etc.) para clasificar el trabajo bajo un índice o tema particular. Escoge estos términos cuidadosamente para que el artículo se clasifique correctamente y llegue a más investigadores. Si la revista no publica palabras clave, los servicios bibliográficos las extraerán del título o del resumen. Las palabras clave se escriben en inglés porque las recopilaciones bibliográficas más importantes se publican en ese idioma.

Criticism and testing are the essence of our work.
-- Hermann Bondi

24 Portada

La portada o primera página del artículo contiene el título del trabajo, los nombres de los autores, sus direcciones físicas, la dirección electrónica del autor principal y las palabras clave. Esta información puede colocarse en una portada a parte o en la primera página del artículo, seguida por el resumen. He aquí un ejemplo.

Supplement to the Catalog of the Neotropical Collembola:
August 1989 to April 1996

José A. Mari Mutt[1] and Peter F. Bellinger[2]

[1]Department of Biology, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico, 00681-9012. jmari@uprm.edu
[2]Department of Biology, California State University, Northridge, California 91330.

Keywords: Catalog, Collembola, Neotropical

Usually, a good abstract is followed by a good paper; a poor abstract is a harbinger of woes to come. -- Robert A. Day

25 Resumen

El resumen (*abstract*) es una de las partes más importantes del artículo científico. Como sucede con el título, el resumen se publicará solo en varias ocasiones y los investigadores lo usarán para decidir si deben obtener el artículo. *Biological Abstracts* y otros servicios similares disponibles para todas las ramas de la ciencia son esencialmente colecciones de resúmenes indizados. Muchas revistas publican sus resúmenes en Internet. El resumen puede llamarse sumario, extracto, compendio, sinopsis, o incluso abstracto (Diccionario VOX), pero resumen es el nombre más común y sencillo.

El resumen sintetiza el propósito del trabajo (Introducción), los métodos principales (Materiales y Métodos), los resultados más importantes (Resultados) y las conclusiones principales (Discusión). He aquí un ejemplo (el aura tiñosa es un tipo de buitre).

El propósito de esta investigación fue determinar la distribución geográfica del aura tiñosa (Cathartes aura) en las zonas costeras de Puerto Rico. Una vez por semana, desde enero hasta diciembre de 2013, se recorrió en automóvil la carretera número 2, saliendo a las 07:30 desde Mayagüez, viajando hacia el sur y regresando al punto de partida por el norte. El autor y dos acompañantes anotaron el número de auras observadas durante el recorrido. Observamos aves desde Yauco hasta Caguas, con la mayoría de los avistamientos entre Guánica y Santa Isabel. Las aves abundaron desde julio hasta septiembre y escasearon desde enero hasta marzo (durante el periodo reproductivo). La presencia de aves en el área de Caguas,

informada aquí por primera vez, indica que el aura tiñosa sigue su expansión hacia el norte de la isla. La abundancia en las demás localidades fue similar a la informada por otros autores.

El resumen anterior es informativo porque comunica los resultados y las conclusiones principales de la investigación. Algunas revistas publican resúmenes descriptivos que mencionan el tema del artículo pero no incluyen resultados ni conclusiones. Esta es una versión descriptiva del resumen anterior: *Se determinó la distribución geográfica del aura tiñosa (Cathartes aura) en las zonas costeras de Puerto Rico mediante un recorrido semanal en automóvil*.

Observaciones adicionales sobre el resumen

• Consiste de un solo párrafo

• No contiene citas bibliográficas

• No contiene referencias a tablas o a figuras

• Se redacta en tiempo pasado (se encontró, se observó, etc.)

• No contiene siglas o abreviaturas (excepto aquellas que toda la audiencia conoce)

• Por lo general contiene el nombre común y el nombre científico de las especies estudiadas

• No debe exceder la longitud especificada por la revista (usualmente de 150 a 250 palabras)

• Su longitud debe guardar proporción con la longitud del artículo y la importancia de la investigación

• La versión en español y la versión en inglés deben tener el mismo contenido

The last thing one knows in constructing a work is what to put first. --Blaise Pascal

26 Introducción

La introducción informa tres elementos muy importantes de la investigación: el propósito, la importancia del trabajo realizado y el conocimiento actual del tema. El texto comienza con consideraciones generales y termina a menudo con el propósito del trabajo. He aquí un ejemplo:

La característica más conocida de los colémbolos es su capacidad para saltar propulsados por la contracción de la fúrcula: un apéndice bifurcado localizado en el cuarto segmento abdominal. MacNamara (1926) y Maynard (1951) establecieron que los colémbolos saltan principalmente para escapar de los depredadores.

Bellinger (1987) estudió la distancia y la frecuencia del salto de seis especies de colémbolos que habitan en el estrato inferior de la hojarasca de un bosque de pino en Connecticut, EUA. Todas las especies saltaron de 2 a 3 mm y brincaron no más de 3 o 4 veces consecutivamente. Christiansen y Soto-Adames (1993) estudiaron tres especies que habitan en la superficie de la hojarasca de un bosque similar en Manitoba, Canada. Estas especies saltaron una distancia de 4 a 5 mm y brincaron de 6 a 9 veces sucesivamente.

El propósito de esta investigación fue medir la distancia y la frecuencia del salto de cuatro especies tropicales con hábitats distintos para determinar si las diferencias entre los hábitats se reflejan en la capacidad de salto de estas especies. Estos datos nos ayudarán a entender las presiones de selección que afectan la capacidad del salto de los colémbolos.

La importancia de tu investigación es obvia para ti, pero no lo es necesariamente para el lector. Por lo tanto, nunca está

de más describir la importancia del trabajo y su posible aplicación práctica, especialmente cuando la renovación de tu apoyo económico depende de personas que no son especialistas en el tema. Dos justificaciones comunes, pero débiles, son que el trabajo no se había hecho antes (quizás a nadie le parecía importante) o que no se había hecho en el país del investigador (muchos trabajos son independientes del lugar donde se realizan).

La relación entre la investigación y el conocimiento previo del tema se establece mediante una narrativa apoyada por citas de la literatura. No trates de resumir todo lo que se conoce del tema, para eso están los artículos de síntesis, ni trates de demostrar que conoces toda la literatura. Limítate al tema específico del trabajo y cita solamente las contribuciones más relevantes.

Otro error común es comenzar la introducción con información que es demasiado general para la audiencia del artículo. Por ejemplo, la siguiente aseveración no le dice nada nuevo a una audiencia de biólogos: *La conservación del medioambiente y la preservación de la diversidad florística y faunística son factores vitales para el disfrute actual y el bienestar futuro de la raza humana*.

The worth of a piece of research is determined when scientific peers attempt to reproduce or, more commonly, extend an experimenter's results. --David Baltimore

27 Materiales y Métodos

Esta sección del artículo científico explica cómo se hizo la investigación. Un requisito fundamental de toda investigación científica es que el trabajo pueda validarse; por lo tanto, tienes que proveer suficiente información para que tus colegas puedan repetir el experimento. He aquí un ejemplo:

Colecté diez ejemplares de cada una de las siguientes especies cerca de la entrada al vivero de peces del Bosque de Maricao: Lepidocyrtus usitatus (estrato inferior de la hojarasca), Willowsia jacobsoni (estrato superficial de la hojarasca), Seira petrae (hojas de arbustos que crecen en la sombra) y Salina tristani (hojas de hierbas que crecen expuestas al sol).

Coloqué un ejemplar de cada especie en una cámara plástica (12 x 6 x 2.5 cm) con el fondo cubierto de papel cuadriculado (2 mm^2) húmedo y esperé hasta que el colémbolo dejara de caminar. Entonces le toqué el abdomen con una aguja fina para inducirlo a saltar, medí la distancia contando el número de cuadrados saltados e inmediatamente lo estimulé para que saltara nuevamente. Repetí la secuencia de estimular y medir hasta que el hexápodo cesó de saltar. Usé un total de ocho ejemplares de cada especie y analicé los datos mediante una prueba de varianza.

Algunas técnicas y procedimientos, como la tinción de Gram en el campo de la microbiología, son tan bien conocidos que puedes mencionarlos sin más explicación. Si el método está descrito sólo tienes que proveer la cita correspondiente, aunque podrías describirlo si es corto o si

aparece en un trabajo difícil de conseguir. Si modificaste un método de otro investigador debes dar la cita y explicar el cambio detalladamente. Si el método es nuevo debes describirlo en detalle y probablemente justificarlo. Los artículos sobre investigaciones de campo incluyen las características del área de estudio y las fechas de muestreo.

Esta sección también menciona las pruebas estadísticas empleadas para evaluar los resultados. Podría ser prudente que justifiques las pruebas usadas para que esté claro que escogiste las más idóneas y no unas que benefician tus expectativas. Ten cuidado con el uso de porcentajes cuando las muestras son pequeñas, ya que pueden usarse para inflar la importancia a los resultados, como a modo de broma se ilustra a continuación: *El 33 por ciento de los ratones murió y otro 33 por ciento se curó; no tenemos datos para el 33 por ciento restante porque el tercer ratón escapó*. Asegúrate de conocer el propósito, la aplicación y los límites de las pruebas estadísticas empleadas. Ten cuidado también con el uso del término "significativo" en sustitución de grande, importante o notable. Significativo sólo debe usarse cuando una prueba estadística ha demostrado que las diferencias son reales y que no se deben a error experimental o a sucesos fortuitos.

Todos los métodos empleados y los resultados obtenidos deben ser relevantes a la investigación. Por ejemplo, si mediste la temperatura y la salinidad del agua, los datos obtenidos deben aparecer en la sección de resultados y la importancia de ambos parámetros debe discutirse en la sección de discusión. De lo contrario, ¿para qué los tomaste?

Sugerencias adicionales sobre los materiales y métodos

- Evita el uso de términos ambiguos, tales como frecuentemente, regularmente y periódicamente; para que la investigación pueda repetirse el lector necesita entender exactamente qué hiciste, cuándo lo hiciste y cómo lo hiciste.

- Informa cómo obtuviste los organismos experimentales e identifica al especialista que los identificó.

- Confirma que cumpliste con los reglamentos y las normas éticas aplicables al uso de vertebrados.

- No especifiques marcas comerciales ni modelos específicos cuando varios equipos pueden hacer lo mismo.

- Usa nombres genéricos para los compuestos químicos si no hay diferencias importantes entre las marcas comerciales.

- Redacta esta sección en tiempo pasado (se midió, se contó, etc.).

The compulsion to include everything, leaving nothing out, does not prove that one has unlimited information; it proves than one lacks discrimination. --S. Aaronson

28 Resultados

Esta es la sección medular del artículo científico porque aquí se informan los resultados de la investigación. Los resultados se presentan tradicionalmente mediante texto, tablas e ilustraciones. Las revistas electrónicas pueden incluir además sonido y vídeo. He aquí un ejemplo:

Las dos especies que saltaron más lejos y con más frecuencia son las que habitan sobre la vegetación (Tabla 1), aunque no hubo diferencia significativa entre la especie que vive en la sombra y la que habita expuesta al sol. La especie que saltó las distancias más cortas y con menos frecuencia fue la que habita en el estrato inferior de la hojarasca. La especie que habita en la superficie de la hojarasca saltó y se fatigó de forma intermedia entre la que habita sobre la vegetación y la que habita sobre la hojarasca.

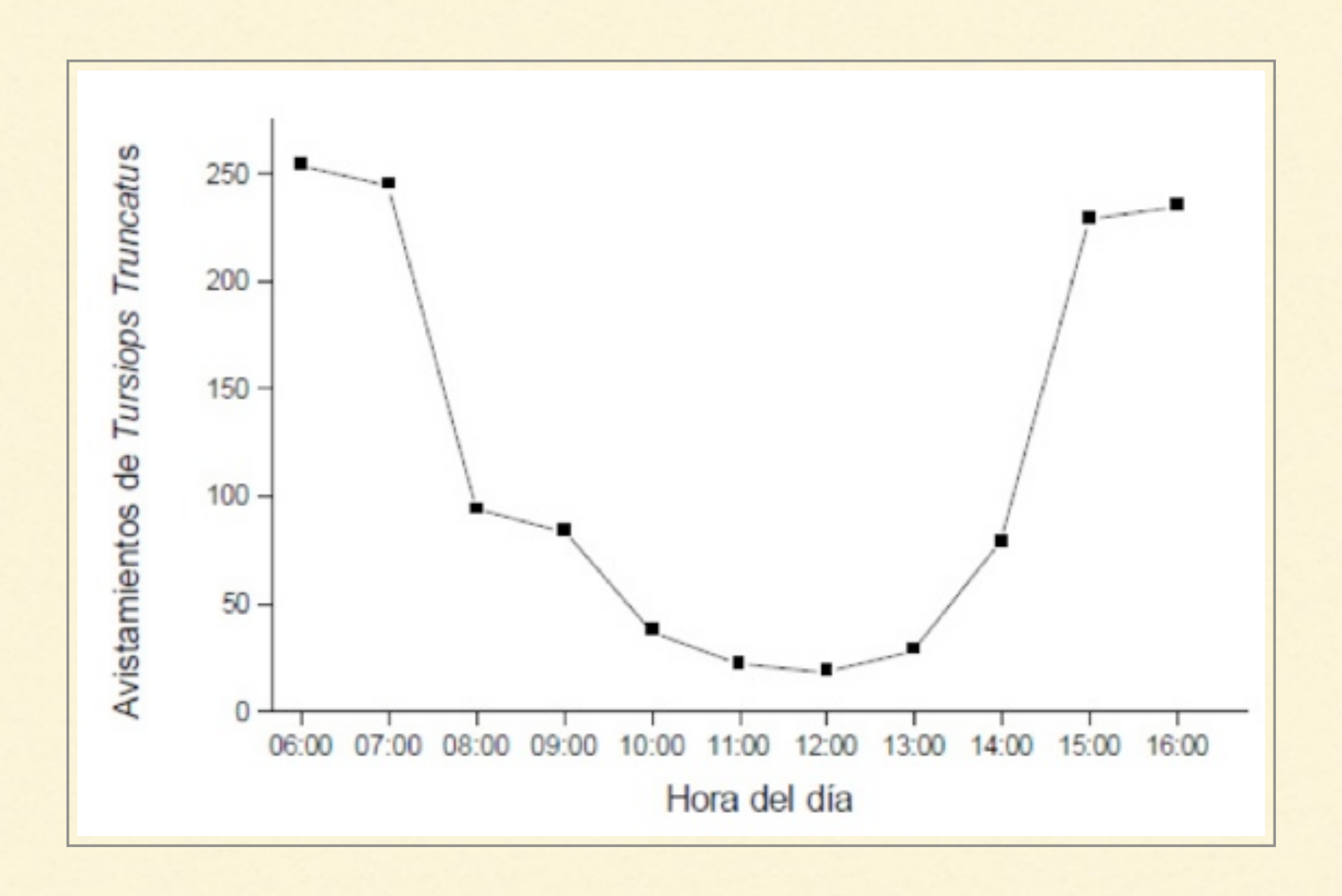
Por lo general, el texto es la forma más rápida y eficiente de presentar pocos datos, las tablas son ideales para presentar datos precisos y repetitivos (ver la tabla en la próxima página) y las ilustraciones son ideales para presentar datos que exhiben tendencias o patrones importantes (ver la figura siguiente). Para evitar la repetición, los datos deben presentarse de una sola forma; sin embargo, en vez de incluir los datos en la tabla 1 y pretender que el lector estudie la tabla y deduzca los resultados, es preferible resumir en palabras las conclusiones más importantes: *Los resultados (Tabla 1) demuestran que la duración del periodo embrionario disminuyó según aumentó la temperatura*. Usa el Sistema Internacional (SI) para todas las unidades de peso y medida.

Es probable que el editor no te permita incluir tablas o ilustraciones con los datos de todas las repeticiones del experimento, ni tablas o ilustraciones con datos no significativos. Generalmente sólo podrás presentar los promedios de las repeticiones y los datos significativos. Si tienes que incluir todos los datos, trata de colocarlos en un apéndice.

A menudo, los resultados y la discusión se combinan en una sección de Resultados y Discusión, donde los primeros se presentan y seguidamente se discuten. Si las dos secciones están separadas, es imperativo que la primera se limite a presentar resultados y la segunda a discutirlos. Otro error común es comenzar la sección de resultados con información que pertenece a los materiales y métodos. La sección de resultados se redacta en tiempo pasado (se encontró, se observó, etc.).

Tabla 1. Porcentaje de cobertura total de las especies asociadas a las raíces de mangle (*Rhizophora mangle*) en Isla Magueyes de mayo a septiembre de 2001 en el canal de paso (estación 1) y en el lado opuesto de la isla (estación 2)

	Estación 1					Estación 2				
CATEGORÍAS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Esponjas										
Mycale laxissima	13.1	21.8	16.8	12.2	22.0	10.0	12.3	3.0	5.6	0.0
Calyx podatypa	4.1	3.6	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
Holopsama helwigi	0.0	0.5	2.1	5.2	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	3.0
Diplastrella sp	4.3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.2	0.2	0.2	0.0
Diplastrella megastellata	1.7	0.0	1.4	0.0	0.0	1.0	0.0	5.0	0.0	3.0
Monanchora barbadensis	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2	0.5	0.0	2.0	0.0	3.0
Clathria sp	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.3	0.0	1.0	0.0	6.0
Halisarca sp	0.0	0.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	5.0
Rhaphidophulus venosus	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
Ulosa reutzleri	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.0
Leucetta barbata	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Tunicados										
Ascidea sydneiensis	33.0	15.0	27.0	19.0	3.0	5.0	3.0	13.0	14.8	7.0
Clavelina puertosencis	13.0	2.0	0.0	0.4	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Botrylloides nigrum	4.0	4.0	4.0	0.2	4.0	6.0	7.0	4.0	0.0	3.0
Symplegma viride	4.0	2.0	3.0	0.6	8.0	2.0	1.0	0.0	0.0	5.0
Bivalvos										
Isognomon radiatus	8.3	27.1	13.5	24.0	23.1	29.0	12.0	5.0	9.0	3.2
Isognomon alatus	2.5	0.3	0.0	2.0	0.0	4.0	5.0	5.7	3.0	8.0
Lima lima	0.0	1.2	0.3	0.2	1.2	3.0	14.5	4.4	6.5	0.0
Poliquetos										
Sabellastarte magnifica	1.4	0.0	4.1	2.4	2.8	1.0	1.0	1.9	3.8	2.8
Bispira brunnea	0.0	0.0	2.0	2.4	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0
Notaulax nudicolis	1.0	3.2	2.0	0.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Hidroides	0.0	0.0	4.5	0.0	1.2	4.4	0.0	4.0	5.9	2.4
Anémonas	0.8	0.5	0.8	5.9	2.6	3.2	3.0	3.8	1.2	2.1
Briozoarios	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0
Algas	8.3	18.3	13.1	19.0	17.9	23.0	34.0	34.0	42.0	30.5


Avistamientos de *Tursiops Truncatus*
250
200
150
100
50
0
06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00
Hora del día

Easy reading is damned hard writing. --Nathaniel Hawthorne

29

Sistema Internacional (SI)

El Sistema Internacional de Unidades (SI), conocido también como el sistema métrico moderno, es el estándar científico de pesas y medidas. Puedes usar Online metric converter, Physicslink.com u otro servicio similar para convertir cualquier unidad a la unidad correspondiente del SI. Este sistema se compone de siete unidades básicas y muchas unidades suplementarias, derivadas y especiales. También alberga ciertas unidades que no pertenecen propiamente al sistema pero que son de uso común. La abreviatura de la unidad es igual en singular y en plural (1 cm, 15 cm) y solamente al final de la oración se coloca un punto después de la abreviatura.

Unidades básicas del SI

- Longitud- metro (m)
- Masa- kilogramo (kg)
- Tiempo- segundo (s)
- Intensidad de corriente eléctrica- ampere (A)
- Temperatura termodinámica- kelvin (K)
- Cantidad de sustancia- mol (mol)
- Intensidad lumínica- candela (cd)

Otras unidades incluidas o aceptadas en el SI

- caloría- cal

- centímetro- cm
- centímetro cúbico- cm^3 (cc está en desuso)
- día- d
- grado Celsio- ^{o}C (grado centígrado está en desuso)
- gramo- g
- hectárea- ha
- hectómetro- hm
- hora- h
- kilogramo- kg
- kilómetro- km
- litro- l o L
- metro- m
- micrómetro- µm (micrón y micra están en desuso)
- miligramo- mg
- minuto- min
- mililitro- ml o mL
- milisegundo- ms
- milivoltio- mv
- nanometro- nm (la unidad Angstrom está en desuso). 1 nm= 10^{-9} m, 1 Å= 10^{-10} m
- partes por billón- ppb (billón significa un millar de millones en Norteamérica y un millón de millones en Europa)
- partes por millón- ppm
- segundo- s

• tonelada métrica- t

• voltio- v

Prefijos comunes usados en el SI

• pico (p)- 10^{-12}

• nano (n)- 10^{-9}

• micro (µ)- 10^{-6}

• mili (m)- 10^{-3}

• centi (c)- 10^{-2}

• deci (d)- 10^{-1}

• hecto (h)- 10^{2}

• kilo (k)- 10^{3}

• mega (M)- 10^{6}

• giga (G)- 10^{9}

• tera (T)- 10^{12}

Particularidades del SI

• Se deja un espacio entre el número y la unidad de medida. Incorrecto: 15m, 30%, 37ºC. Correcto: 15 m, 30 %, 37 ºC. Referencia: Salisbury, F. B. 1998. Standardizing with SI units. BioScience 48(10): 827-835.

• No se deja espacio entre el número y la unidad cuando se trata de ángulos y medidas de longitud o latitud (45º, 30º 15' 5" norte).

• Se usan espacios para dividir los números grandes en grupos de tres, tanto a la izquierda como a la derecha del punto decimal. Incorrecto: 143,570 y 21.345678. Correcto: 143 570 y 21.345 678.

• Los números de cuatro dígitos se escriben con o sin espacio, pero sin coma. Incorrecto: 8,240. Correcto: 8240 y 8 240.

• No se mezclan sustantivos con las unidades de medida. Incorrecto: El contenido es 30 ml H_2O/kg. Incorrecto: El contenido es 30 ml agua/kg. Correcto: El contenido de agua es 30 ml/kg.

A tabular presentation of data is often the heart or, better, the brain of a scientific paper. --Peter Morgan

30 Tablas

Las tablas (cuadros) son la alternativa ideal para presentar datos precisos y repetitivos. Evalúa cuidadosamente todas tus tablas para verificar que son necesarias y que contribuyen significativamente al artículo. La tabla siguiente es innecesaria porque su contenido se resume en una oración: *El tejido de O. niloticus tuvo esta composición porcentual: humedad- 74.8, proteína cruda- 15.7, lípido- 3.9 y ceniza- 5.6*. La tabla inferior también se reduce a una oración: *Of the 600 pieces of litter associated with human activities, 275 (45.8 %) belonged to household activities, 274 (45.6 %) to recreational use, and 51 (8.6 %) to marine activities*. Las tablas muy pequeñas son a menudo innecesarias, pero la tabla

Tabla 1. Composición del tejido de *O. niloticus* (%)

Humedad	74.83
Proteina Cruda	15.68
Lípido	3.94
Ceniza	5.53

Table 3. Litter in Jamaican beaches associated with human activities.

Activity	Number of pieces	Percent
Household	275	45.8
Recreational	274	45.6
Marine	51	8.6
Total	600	100

grande que vemos a continuación es innecesaria porque los únicos datos diferentes corresponden a la cepa C.

Tabla. 12 Reacción de decarboxilación de histidina de cepas de *E. coli*

CEPA	TIEMPO DE INCUBACION (h) 24	48	72	96	CRECIMIENTO
CC 118	-	-	-	-	bueno
C 600	-	-	-	-	bueno
C 600 hfl	-	-	-	-	bueno
CRV	-	-	-	-	bueno
DHα1	-	-	-	-	bueno
DH5α	-	-	-	-	bueno
JM 101	-	-	-	-	bueno
JM 107	-	-	-	-	bueno
JM 109	-	-	-	-	bueno
KW 251	-	-	-	-	bueno
LE 392	-	-	-	-	bueno
NM 522	-	-	-	-	bueno
NM 538	-	-	-	-	bueno
NM 539	-	-	-	-	bueno
Y 1089 (r-)	-	-	-	-	bueno
Y 1090 (r-)	-	-	-	-	bueno
XL1-BLUE SC	-	-	-	-	bueno
XL1-BLUE MRF'	-	-	-	-	bueno
C	-	+	+	+	bueno
W	-	-	-	-	bueno
B	-	-	-	-	bueno
B ATCC	-	-	-	-	bueno
ATCC	-	-	-	-	bueno
ATCC 11303 B2	-	-	-	-	bueno
ATCC 25922	-	-	-	-	bueno
Aislada	-	-	-	-	bueno

La próxima tabla parece contener mucha información pero observa que sólo hay datos importantes en las últimas cuatro filas.

Cuadro 6. Incidencia de *Plutella xylostella*, *Cotesia plutellae* y Porciento de parasitismo en parcelas de repollo con y sin malezas en la segunda siembra de Juana Díaz (Abril 1995-Julio 1995)

Tratamiento con malezas

Fecha Muestreo	Población de *Plutella* $\bar{X}^1$ Larvas	$\bar{X}^1$ Pupas	Población de *Cotesia* $\bar{X}^1$ Pupas	% de parasitismo² de *Cotesia*
4/6/1995³	Siembra por trasplante			
4/13/95	0.00	0.00	0.00	0.00
4/20/95	0.00	0.00	0.00	0.00
4/27/95	0.00	0.00	0.00	0.00
5/4/95	0.00	0.00	0.00	0.00
5/12/95	0.00	0.00	0.00	0.00
5/18/95	0.00	0.00	0.00	0.00
5/25/95	0.00	0.00	0.00	0.00
6/2/95	0.00	0.00	0.00	0.00
6/8/95	0.00	0.00	0.00	0.00
6/14/95	0.00	0.00	0.00	0.00
6/21/95	0.00	0.00	0.00	0.00
6/28/95	0.00	0.00	0.00	0.00
7/5/95	0.45	0.15	0.00	0.00
7/12/95	0.23	0.15	0.13	25.00
7/19/95	0.18	0.10	0.13	31.25
7/26/95	0.15	0.05	0.08	27.27
TOTAL				
$\bar{X}^{1*}$	0.25	0.11	0.08	20.88

Las tablas tienen por lo general la siguiente estructura:

1 Tabla 1. Duración del desarrollo embrionario en días para cuatro especies de entomóbridos criados a cuatro temperaturas.

2 Especie	Temp. °C				6
	24	26	28	30	6
Salina tristani	4.0	3.5	3.0	3.5	
3 *Sinella caeca*	7.4	6.5	4 6.0	5.5	
Lepidocyrtus *leo*	4.5	4.0	4.4	4.8	
Willowsia cinerea	8.0	6.0	8.0	..[1]	6

[1]No hubo desarrollo
5

1. **Número y título**- indica el número de la tabla y explica su contenido

2. **Encabezamiento de las columnas**- describe el contenido de las columnas

3. **Encabezamiento de las filas**- describe el contenido de las filas

4. **Cuerpo**- contiene los datos del experimento

5. **Notas**- explican el contenido para que la tabla se entienda sin necesidad de consultar el texto

6. **Líneas de definición**- separan las secciones de la tabla y mejoran su apariencia

Sugerencias para la preparación de tablas

•Llena los espacios en blanco con N/A, si no aplica, o con una raya y explica su significado al final del título o en una nota. Los espacios en blanco pueden interpretarse como que no tienes datos o que los omitiste por error.

• No incluyas filas o columnas con los mismos datos a lo largo de toda la tabla.

• No incluyas columnas con datos que pueden calcularse fácilmente de columnas adyacentes.

• Evita las columnas de datos no significativos.

• Si los porcentajes deben sumar cien, asegúrate de que sumen cien.

• Usa el mismo grado de precisión para todos los datos (e.g., 35.00, 36.50 y 45.98 en vez de 35, 36.5 y 45.98).

• Coloca el cero a la izquierda del punto decimal (0.5 en vez de .5), de esta forma el lector sabe que no se te olvidó un número que iba antes del punto.

• Alinea las columnas de números bajo el punto decimal.

• Si la tabla es tan larga que debe continuar en la próxima página, escribe en la próxima página Tabla x (x es el número de la tabla) y repite el encabezamiento de las columnas.

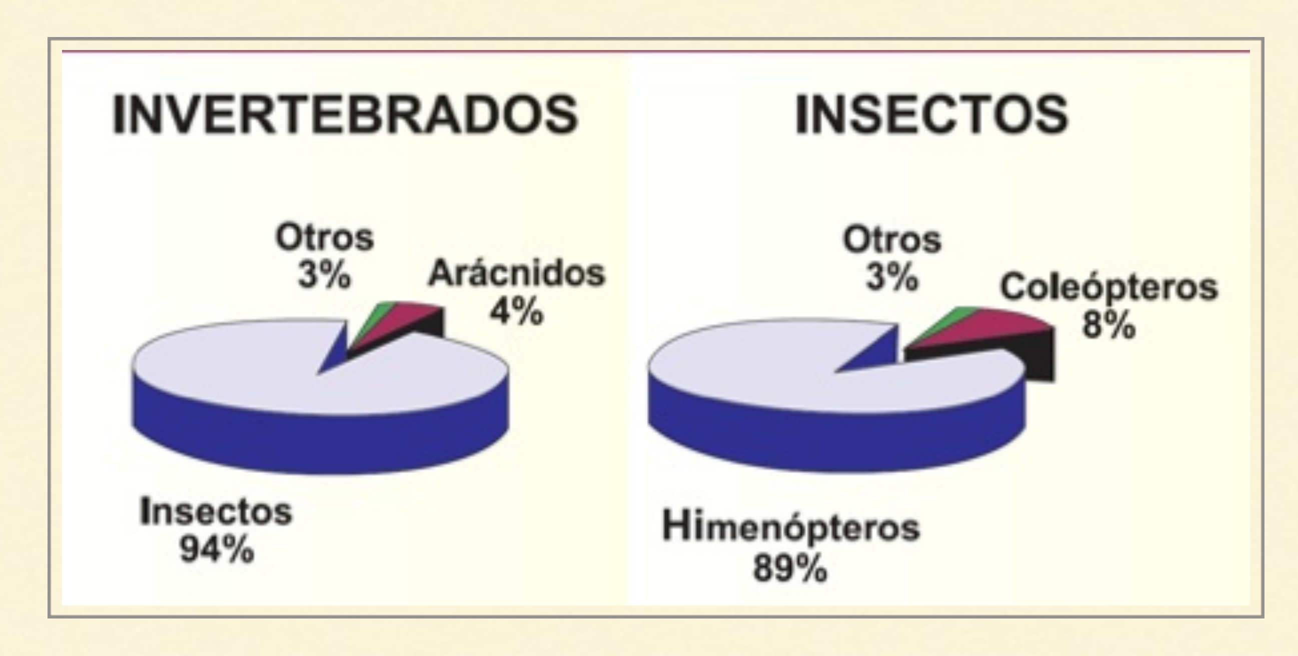
• Si la tabla es muy ancha, trata de intercambiar los encabezamientos de las filas y las columnas para que la tabla quede vertical.

In the search for credibility there is a tendency to convert a few data elements into an impressive-looking graph or table.
--Robert A. Day

31 Ilustraciones

Las ilustraciones son ideales para presentar datos que tienen tendencias o patrones bien definidos. También son útiles para explicar procesos complejos y presentar imágenes que costaría mucho esfuerzo describir con palabras. Al igual que las tablas, todas las ilustraciones deben ser necesarias y deben contribuir significativamente al contenido del artículo.

El contenido de la siguiente ilustración se resume en dos oraciones: El 94 por ciento de los invertebrados fueron insectos, 4 por ciento fueron arácnidos y 3 por ciento pertenecieron a otros grupos. De los insectos, el 89 por ciento fueron himenópteros, 8 por ciento fueron coleópteros y 3 por ciento pertenecieron a otros grupos.



El contenido de la próxima figura se resume en una oración: La incidencia de unidades formadoras de colonias fue 15 por ciento en el cuarto A, 35 por ciento en el cuarto B y 50 por ciento en el cuarto C.

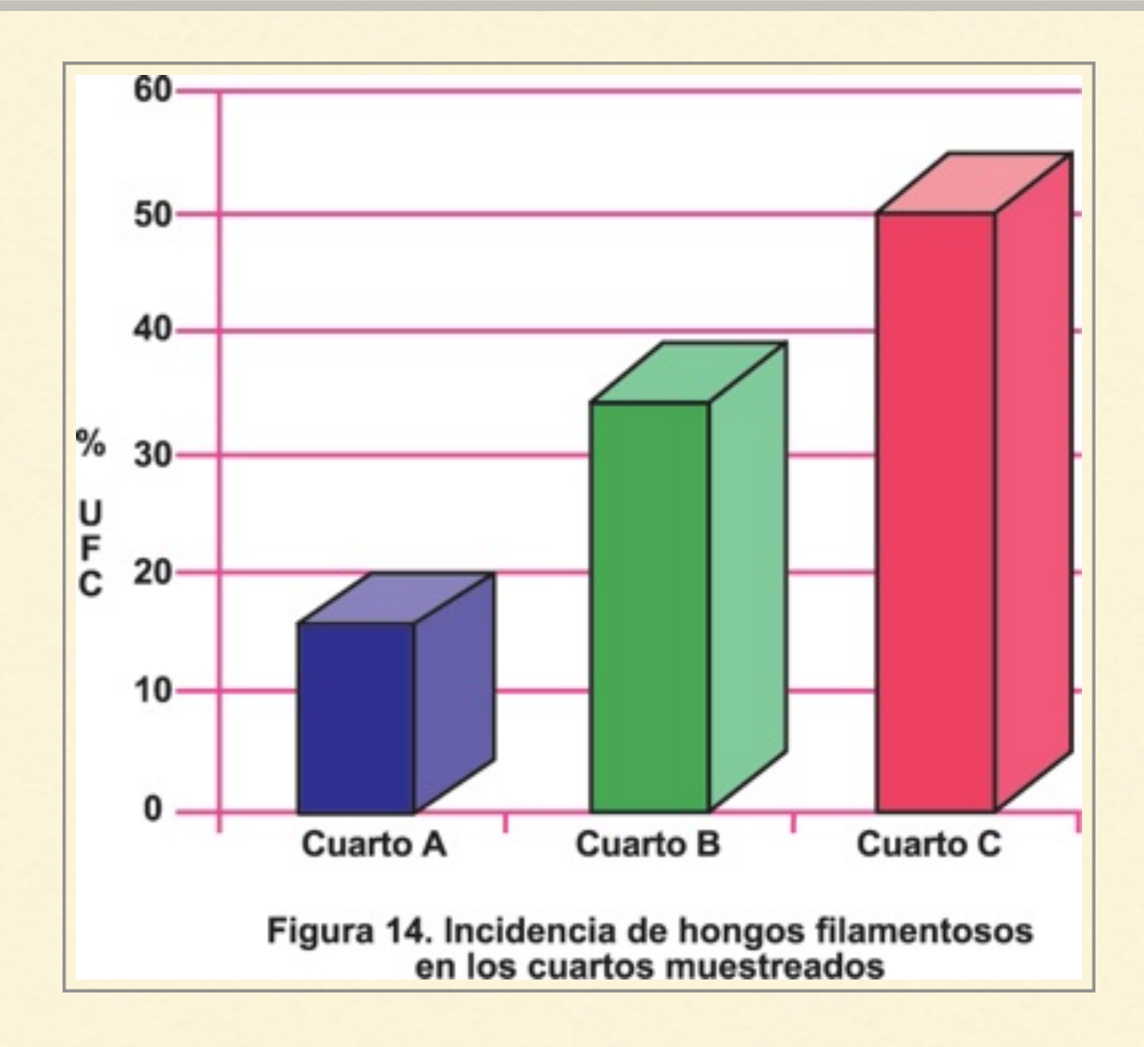


Figura 14. Incidencia de hongos filamentosos en los cuartos muestreados

El contenido de la próxima figura también se resume en una oración: El 94.4 por ciento del café se consumió en las casas, el 12.8 por ciento en el trabajo y el 7.2 por ciento en otros lugares (observa que los números suman ¡114 por ciento!).

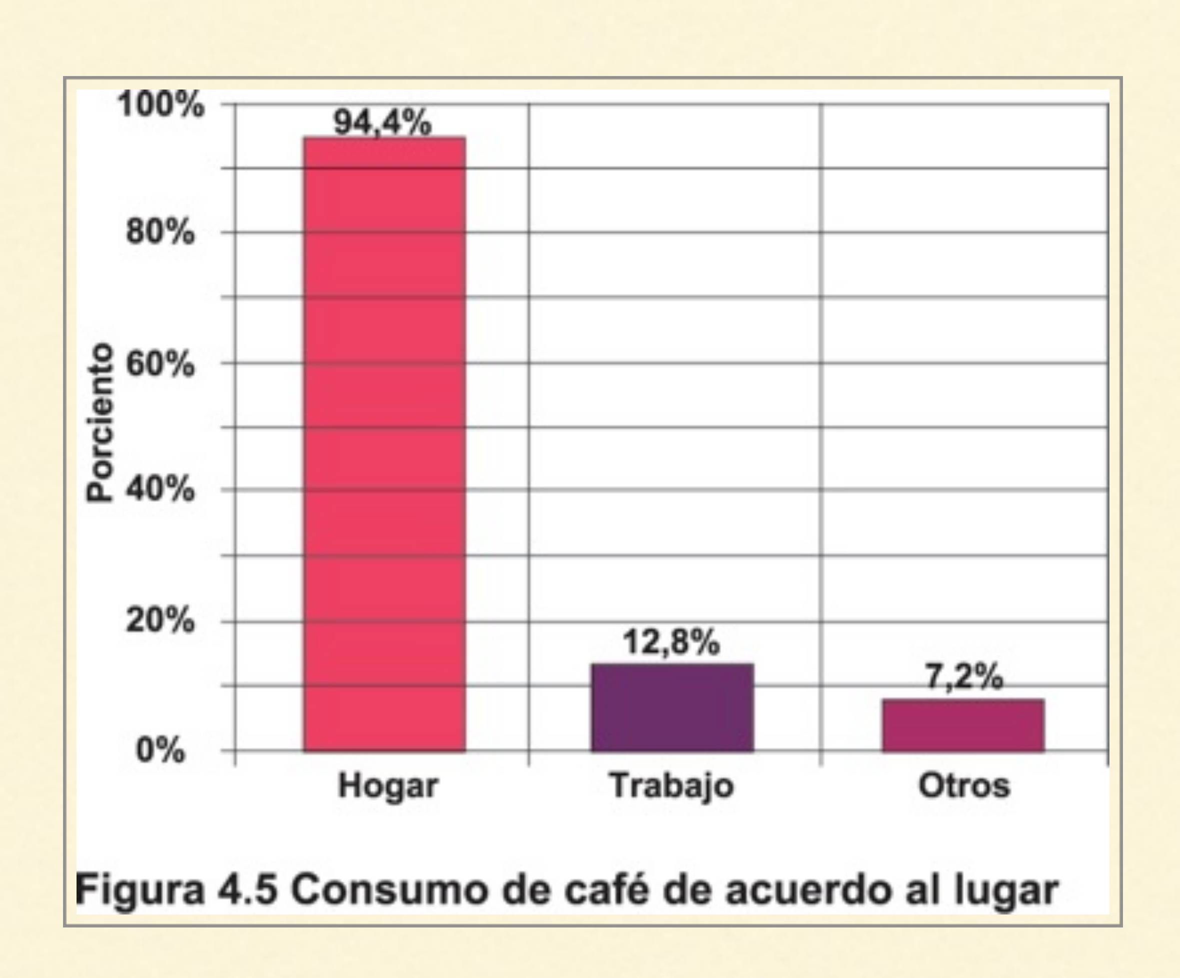


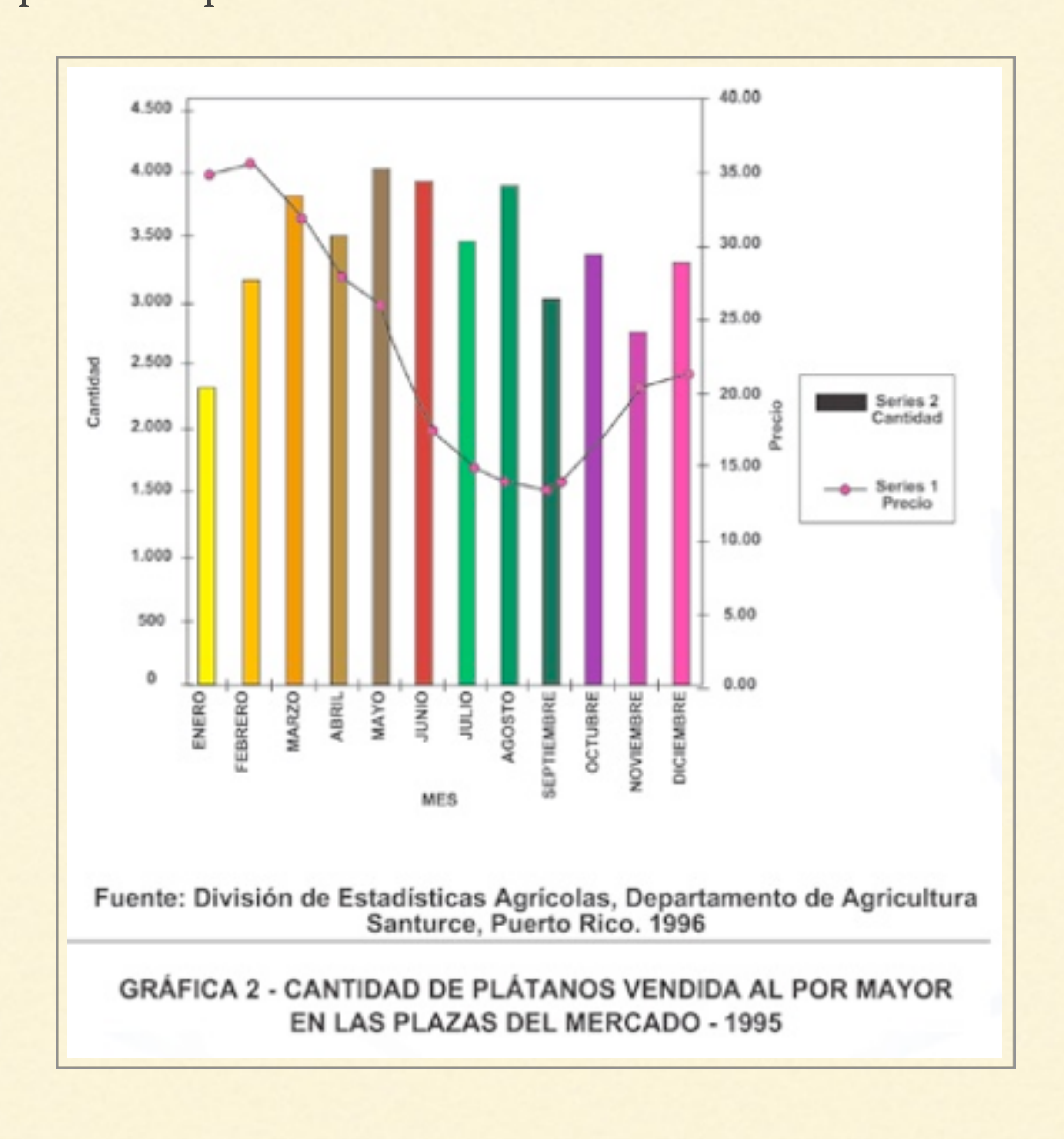
Figura 4.5 Consumo de café de acuerdo al lugar

Si los mismos datos pueden presentarse en una tabla o en una figura, preferimos las tablas cuando la precisión de los datos es importante y cuando éstos no presentan un patrón. Preferimos las ilustraciones cuando los datos presentan un patrón bien definido y cuando la figura resalta una diferencia que no se aprecia claramente en la tabla. En esta página se presentan los mismos datos en una tabla y en una ilustración; observa que la tabla comunica mejor la cantidad precisa de frutos vendidos y el precio exacto por unidad, mientras que la figura muestra mejor la fluctuación anual en la abundancia y el precio del producto.

Cuadro 1: Cantidad de plátanos vendidos al por mayor en las plazas del mercado (1995)

Mes	Cantidad Vendida (000)	Precio (unidad)
Enero	2,321	34.94 ç
Febrero	3,165	35.57 ç
Marzo	3,823	32.61 ç
Abril	3,513	28.27 ç
Mayo	4,049	25.80 ç
Junio	3,963	18.05 ç
Julio	3,482	15.42 ç
Agosto	3,931	13.87 ç
Septiembre	3,057	13.36 ç
Octubre	3,398	16.44 ç
Noviembre	2,771	20.18 ç
Diciembre	2,348	21.32 ç

Fuente: División de Estadísticas Agrícolas, Departamento de Agricultura, Santurce, Puerto Rico. 1996



Fuente: División de Estadísticas Agrícolas, Departamento de Agricultura Santurce, Puerto Rico. 1996

GRÁFICA 2 - CANTIDAD DE PLÁTANOS VENDIDA AL POR MAYOR EN LAS PLAZAS DEL MERCADO - 1995

Las ilustraciones deben presentar los datos honestamente y por lo tanto no debes manipularlas para beneficiar tus expectativas. Por ejemplo, no debes extender las líneas más allá del área con datos, trazar medias perfectas a través de un campo de puntos con mucha variación, omitir las barras de variación para que no se note que hay mucha variación, ni modificar las escalas para empinar o acostar excesivamente la gráfica. Las ilustraciones deben ser sencillas y bien balanceadas para que el lector las entienda fácilmente.

Sugerencias para preparar ilustraciones

• Somete las figuras ya listas para su reproducción. La revista no tiene personal para modificar las ilustraciones.

• No uses ilustraciones tridimensionales para datos que tienen dos dimensiones, ni adornes las ilustraciones innecesariamente para que se vean más bonitas. Todas las figuras deben ser claras y sencillas.

• Usa círculos, triángulos y cuadrados para los puntos de las gráficas.

• Usa barras de escala en vez de aumentos para indicar el tamaño de las estructuras. El aumento que aparece en la leyenda de la figura puede cambiar si se cambia el tamaño de la ilustración para adaptarla a los requisitos de la revista.

• Usa nombres descriptivos y útiles para los archivos digitales; por ejemplo, Bolaños y Mendoza figura 2.tif, en vez de 5673g.tif.

• Consulta las instrucciones de la revista para detalles sobre la resolución y los formatos electrónicos adecuados para las iustraciones.

Too many academic articles drift through a turgid mass of rationalisation and explanation before they say anything of interest. --Abby Day

32 Discusión

En esta sección del artículo científico se explican los resultados y se comparan con los datos obtenidos por otros investigadores. He aquí un ejemplo:

Según Krannert (1993), la distancia que puede saltar un colémbolo depende principalmente de su hábitat: las especies de hábitats "cerrados" saltan distancias menores y las de hábitats "abiertos" saltan distancias mayores. Según este autor, la habilidad para escapar saltando tiene poca importancia en lugares cerrados porque el individuo choca inmediatamente con las estructuras que lo rodean; por lo tanto, estas especies han evolucionado fúrculas más pequeñas cuya musculatura se fatiga más rápido.

Nuestro estudio presenta los primeros datos para especies que habitan sobre la vegetación. Estas especies saltaron más lejos y con mayor frecuencia antes de fatigarse porque viven en hábitats abiertos y se exponen más a depredadores tales como lagartijas, aves y libélulas. El menor estímulo las induce a saltar y lo hacen varias veces para escapar del depredador. La falta de diferencias significativas entre las dos especies que habitan sobre la vegetación sugiere que viven en hábitats parecidos y que tienen depredadores similares.

La discusión puede mencionar someramente los resultados antes de discutirlos, pero no debe repetirlos en detalle. Compara tus resultados con los resultados de investigaciones verdaderamente comparables. Por ejemplo, sería incorrecto comparar la biodiversidad de dos localidades si una está bien estudiada y la otra apenas se ha

explorado, si una es mucho más grande que la otra, o si ambas tienen climas diferentes. Estudia cuidadosamente los materiales y métodos de las otras investigaciones para precisar hasta dónde puede llegar la comparación. Compara tus resultados con investigaciones que apoyan tu hipótesis y también con aquellas que la contradicen, a veces los resultados contrarios son más importantes que los que apoyan tus ideas.

Ten precaución con la discusión de resultados que no son estadísticamente significativos. Algunos autores presentan estos resultados, dicen que no son significativos y proceden a discutirlos como si lo fuesen. Ejemplo: *Los resultados de las pruebas no fueron significativos, pero las cucarachas abundaron más porque tienen una tasa reproductiva alta y un mecanismo eficiente de dispersión*.

No prolongues la discusión citando trabajos "relacionados" o planteando explicaciones poco probables. Ambas acciones distraen al lector y lo alejan de la discusión realmente importante. La discusión puede incluir recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras, tales como métodos alternos que podrían dar mejores resultados, tareas que no se hicieron y que en retrospectiva debieron hacerse, y aspectos que merecen explorarse en las próximas investigaciones. Si la discusión es larga, puedes terminarla con las conclusiones más importantes del estudio, esto te permitirá enfatizar nuevamente los hallazgos importantes y las contribuciones principales del trabajo.

Life is not so short but that there is always time enough for courtesy. --Ralph Waldo Emerson

33

Conclusión y agradecimientos

La sección de Conclusión es opcional y por lo general sólo se incluye en artículos largos o en trabajos que tienen una sección de discusión extensa. La forma más simple de presentar las conclusiones es enumerándolas consecutivamente, pero podrías optar por recapitular brevemente el contenido del artículo, mencionando someramente su propósito, los métodos principales, los datos más sobresalientes y la contribución más importante de la investigación. La sección de conclusiones no debe repetir innecesariamente el contenido del resumen.

La sección de agradecimientos reconoce la ayuda de personas e instituciones que aportaron significativamente al desarrollo de la investigación. No te debes exceder en los agradecimientos; agradece sólo las contribuciones realmente importantes, las menos importantes pueden agradecerse personalmente. El nombre de la agencia que financió la investigación y el número de la subvención deben incluirse en esta sección. Generalmente no se agradecen las contribuciones que son parte de una labor rutinaria o que se reciben a cambio de pago. Los artículos científicos casi nunca incluyen dedicatorias ni agradecimientos afectuosos (amistad, apoyo moral, consejos personales, etc.).

Las contribuciones siguientes ameritan un agradecimiento pero no justifican la coautoría del artículo: ayuda técnica de laboratorio, préstamo de literatura y equipo, compañía y ayuda durante viajes al campo, asistencia con la preparación

de tablas e ilustraciones, sugerencias para el desarrollo de la investigación, ideas para explicar los resultados, revisión del manuscrito y apoyo económico.

If your sources are cited sloppily, people may doubt your authority, integrity, and thoroughness as a researcher.
--Victoria E. McMillan

34 Literatura citada

Esta sección del artículo contiene las fichas bibliográficas de las referencias citadas en el texto. Aunque los términos bibliografía, referencias y literatura citada se usan a menudo como sinónimos, el primero debe usarse cuando se presenta una recopilación completa de la literatura sobre el tema, el segundo cuando se presenta una selección de artículos y el tercero cuando todos los artículos citados en el texto aparecen en la lista de referencias y viceversa. El título apropiado para los artículos científicos es Literatura Citada.

La Literatura Citada incluye artículos publicados en revistas científicas, artículos aceptados para publicación en revistas científicas (se citan en el texto usando en prensa o *in press* en vez del año de publicación), capítulos de libros, libros, tesis depositadas en bibliotecas y documentos publicados en la Internet. Esta sección por lo general no incluye resúmenes (*abstracts*) de presentaciones, informes sometidos a la agencia que subvencionó la investigación, publicaciones internas de instituciones públicas o privadas, manuscritos en preparación, artículos sometidos para publicación (se citan en el texto usando in litt.), comunicaciones personales (se citan en el texto usando com. pers. o *pers. com.*), ni datos sin publicar (se citan en el texto usando sin publicar o *unpubl. data*).

Los sistemas principales usados para citar la literatura son el de autor y año, y el de cita por número.

Autor y año- los artículos se citan por el apellido del autor y la fecha de publicación. La literatura citada se ordena alfabéticamente y se usan letras para distinguir los artículos publicados por el mismo autor en un mismo año (e.g., Powell 2000a, Powell 2000b). Los artículos con tres o más autores se citan por el apellido del primer autor seguido por et al., pero en la literatura citada se colocan los nombres de todos los autores (algunas revistas usan et al. en la literatura citada para artículos con más de un cierto número de autores). Ejemplo: *Yosii (1974) describió cinco especies de Salina, un género con distribución pantropical (Deharveng, 1970). Snider (1980a), Snider y Christiansen (1981) y Bellinger et al. (1984) describieron las restantes siete especies de este taxón. Lubbock (1858; citado por Snider, 1979)*[1] *colocó en Salina tres especies que Palacios (1952) transfirió al género Katianna. Varios autores (e.g., Kent, 1968; Loring, 1970; Massoud, 1972) han discutido la posición taxonómica de Salina, Katianna y demás géneros afines*.

Cita por número- los artículos se citan por un número asignado a la referencia en la literatura citada. Dependiendo el estilo de la revista, la literatura citada se ordena alfabéticamente, por orden de aparición en el artículo o al azar. En este sistema es imperativo que todos los números correspondan a las referencias correctas. Algunas revistas usan letras (e.g., 5a, 16a) para numerar referencias añadidas durante la revisión del manuscrito. Ejemplo: *Yosii (24) describió cinco especies de Salina, un género con distribución pantropical (4). Snider (12), Snider y Christiansen (13) y Bellinger et al. (2) describieron las restantes siete especies de este taxón. Lubbock (8; citado por 14)*[1] *colocó en Salina tres especies que Palacios (15) transfirió al género Katianna. Varios autores (e.g., 8, 10, 11) han discutido la posición taxonómica de Salina, Katianna y demás géneros afines*.

[1]Los lectores presumen que consultaste toda la literatura citada. Por lo tanto, citar un artículo por medio de otro sólo debe hacerse si realmente fue imposible conseguir la publicación original. Incluye los dos artículos en la Literatura Citada, copiando del segundo la ficha bibliográfica del primero.

Reglas para alfabetizar la literatura citada

• Coloca los artículos en grupos por el apellido del primer autor. Por ejemplo, agrupa los artículos de Carpenter, los de Kaiser, los de Massoud, etc.

• Toma los artículos del primer autor como único autor y colócalos en orden cronológico. Ejemplo: Carpenter 1978, Carpenter 1989a, Carpenter 1989b, Carpenter 1992.

- Toma todos los artículos del primer autor con otro autor y colócalos en orden alfabético por el apellido del segundo autor y en orden cronológico si hay más de un artículo con el mismo segundo autor. Ejemplo: Carpenter y Boerner 1975, Carpenter y Denis 1933, Carpenter y Massoud 1974, Carpenter y Massoud 1981.

- Toma los artículos del primer autor con dos o más autores y colócalos en orden cronológico sin importar el apellido de los demás autores ni el número de autores Ejemplo: Carpenter, Salmon, Delamare y Bonet 1935; Carpenter, Bellinger y Massoud 1957; Carpenter, Anderson y Lubbock 1982. Esta práctica facilita encontrar los artículos citados como et al. en el texto.

Cada revista tiene su estilo para redactar las referencias, pero la mayoría sigue un formato parecido al siguiente. Todas las fichas bibliográficas deben contener la información que el lector necesita para localizar la contribución.

- Artículo publicado en una revista impresa: Wiesenborn, W. D. 2004. Mouthparts and alimentary canal of *Opsius stactogalus* Fieber (Homoptera: Cicadellidae). Journal of the Kansas Entomological Society, 77(2): 152-155. [autor, año de publicación, título, revista, volumen y número, páginas]

- Artículo publicado en una revista impresa disponible en la Internet: Mari Mutt, J. A. 1999. Print vs. the Internet: On the Future of the Scientific Journal. Caribbean Journal of Science, 25(1-2): 160-164. http://caribjsci.org/june99/p.160-164.pdf [autor, año de publicación, título, revista, volumen, número, páginas, dirección (URL) de la versión digital]

- Artículo publicado en una revista electrónica: Bustamante, J. O. 2004. New biotechnological applications of Coconuts. Electronic Journal of Biotechnology. 7(1): http://www.ejbiotechnology.info/content/vol7/issue1/issues/1/index.html.

- Artículo incluido en un libro: Morgan, G. S. 1994. Late Quaternary fossil vertebrates from the Cayman Islands. In M. A. Brunt and J. E. Davies (eds.), The Cayman Islands: Natural History and Biogeography, pp. 465-508. Kluwer: Amsterdam.

- Libro: Rivero, J. A. 1998. Los anfibios y reptiles de Puerto Rico. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, 510 pp.

- Recurso publicado en Internet: Mari Mutt, J. A. Maderas de Puerto Rico. Ediciones Digitales. http://edicionesdigitales.info/maderaspr/maderaspr/Welcome.html. Junio 2013. [autor, título, portal, URL, fecha de consulta]

Las citas se redactan en el idioma del artículo citado, con la excepción de trabajos en chino, japonés, ruso y demás lenguajes que no usan nuestro alfabeto. Si escribes en español, usa y (en el texto y en la literatura citada) antes del último autor del artículo. Si escribes en inglés usa and. Esta regla aplica sin importar el idioma de la cita. No uses el signo & (ampersand) en substitución de y o and.

Algunas revistas exigen que se abrevien los nombres de las revistas, otras los escriben completos y las demás permiten ambos usos (aunque no en el mismo artículo). Si tienes la opción, escribe los títulos completos para evitar errores e inconsistencias en las abreviaturas. Los títulos de una sola palabra (e.g., Evolution, Nature) no se abrevian, tampoco deben abreviarse las palabras cortas ni las que son difíciles de reconocer a partir de la abreviatura.

Algunas instituciones publican artículos sin identificar a los autores. En estos casos, la institución se considera como autora y sus siglas oficiales (e.g., FAO) se usan para citar el trabajo. En la literatura citada se usa la sigla seguida por el nombre de la institución [e.g., FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*)]. A veces resulta imposible determinar quién es el autor o cuál es la institución responsable de un trabajo que queremos citar; en estos casos, que deben ser muy raros, se usa la palabra Anónimo como el nombre del autor.

The writing aspect of scientific research is exhausting... I have rewritten many parts of papers four to six times, restructuring the entire organization, until I finally became satisfied.
--Hermann Helmholtz

35 Apéndice

En esta sección opcional se incluye información secundaria o material importante que es muy extenso. El apéndice se coloca después de la literatura citada.

Ejemplos de información que puede colocarse en el apéndice: una lista de ejemplares y los museos donde están depositados, una lista de localidades visitadas, los datos obtenidos de todas las repeticiones del experimento, derivaciones matemáticas extensas, todos los resultados del análisis estadístico (incluyendo quizás los no significativos) y mapas de distribución para cada especie estudiada.

Preparación y publicación

If researchers should ideally aim to publish their work so that it is as widely read as possible, does this also mean they should publish in English? --Gregory Morley

36

Idioma del artículo

El idioma inglés es actualmente la lengua internacional de la ciencia, la tecnología, el comercio y las comunicaciones. Esto no surgió porque la lengua inglesa tiene una cualidad idónea para la comunicación científica, pues ya sabemos que se puede escribir con precisión, claridad, brevedad y formalidad en cualquier idioma, sino más bien por razones históricas. Hasta mediados del siglo pasado el alemán, el inglés y el francés tenían aproximadamente la misma importancia como lenguas para la difusión internacional del conocimiento científico.

Después de la Segunda Guerra Mundial, con las economías europeas y orientales prácticamente en ruinas, pero con la suya irónicamente fortalecida por la guerra, los Estados Unidos de América comenzaron la gran expansión económica que le convirtió en el país más rico e influyente del siglo 20. El lanzamiento por la Unión Soviética del satélite Sputnik en el año 1963, desató una intensa competencia durante la cual los EUA destinaron inmensos recursos a la investigación tecnológica y científica. Aunque la guerra fría terminó, los Estados Unidos siguen respaldando intensamente la investigación científica y se mantienen a la vanguardia en muchos campos. En este país se publica más ciencia que en cualquiera otro y toda se publica en inglés. Aquí también están localizadas las principales empresas de documentación científica, todas con una clara preferencia por material publicado en inglés. El dominio del inglés en el ámbito científico y tecnológico

se aprecia claramente en esta tabla de artículos publicados en cinco idiomas entre 1992 y 1997 (Fuente: El Español en el Mundo; Anuario del Instituto Cervantes para 1999, p. 33).

Alemán	2.00	1.91	1.71	1.61	1.65	1.58
Francés	1.30	1.20	1.09	1.04	1.00	0.88
Italiano	0.35	0.31	0.28	0.23	0.23	0.19
Español	0.57	0.50	0.43	0.45	0.50	0.46
Inglés	83.47	84.81	85.76	86.29	86.35	87.08

Entonces, ¿qué idioma debes usar para redactar tus artículos científicos? Si el trabajo tiene implicaciones teóricas o prácticas fuera de tu país, indudablemente llegarás a más científicos si publicas en inglés y en una revista internacional. Si tu artículo sólo tiene implicaciones locales quizás es más conveniente publicarlo en español y en una revista nacional o en una revista internacional que acepte trabajos redactados en este idioma.

Guy Norman, autor de Cómo escribir un artículo científico en inglés (Editorial Hélice), explora las opciones que tiene el investigador hispanohablante que desea publicar en inglés. Norman discute la selección de un traductor y explica cómo trabajar con esta persona. Estas son sus recomendaciones principales:

- Contrata un traductor cuya lengua materna sea el inglés.
- Usa un traductor profesional, emplea una persona con experiencia en traducción técnica.
- Somete para traducción la versión final del manuscrito, no un borrador.
- Solicita la traducción con anticipación y comunícate regularmente con el traductor para aclarar dudas.
- Revisa cuidadosamente la traducción final para identificar errores de interpretación.
- Entrégale al traductor un artículo bien escrito en español en vez de uno mal redactado en inglés.

Evalúa objetivamente tu conocimiento del inglés y consulta con el traductor para determinar si procede una traducción completa del trabajo o solamente la corrección del texto. Las traducciones electrónicas no producen todavía un texto aceptable para someterlo a una revista científica.

Everyone is entitled to his own opinion, but not to his own facts.
--D. P. Moynihan

37
Variantes del inglés

Si decides publicar en inglés, debes saber que hay algunas diferencias ortográficas entre el inglés estadounidense y el inglés británico o internacional. Las revistas estadounidenses prefieren o exigen el uso de su variante, mientras que las revistas británicas y muchas revistas internacionales prefieren o exigen el inglés internacional.

Ejemplos de diferencias entre el inglés estadounidense (izquierda) y el inglés británico (derecha): analyze-analyse, anesthetic-anaesthetic, behavior-behaviour, center-centre, centimeter-centimetre, color-colour, defense-defence, emphasize-emphasise, esophagus-oesophagus, fiber-fibre, flavor-flavour, labeling-labelling, liter-litre, meter-metre, minimize-minimise, neighbor-neighbour, paleontology-palaeontology, program-programme.

En el inglés estadounidense se recomienda colocar una coma antes de and en las listas de palabras; por ejemplo: *carbon, hydrogen, oxygen, and nitrogen*. Además, el segundo par de comillas en una cita literal se coloca después del punto final: *According to Carson, "bedbugs are not vectors of parasites*."

I understand why scientists use the passive voice, but too much of it just makes an article too hard to read. --Rebecca Chasan

38 Redacción impersonal

El uso de la tercera persona (el autor encontró en vez de yo encontré) es una tradición bien arraigada en la comunidad científica. No obstante, muchos editores y organizaciones profesionales (incluyendo el *Council of Science Editors*) recomiendan el uso de la primera persona porque produce una redacción más precisa y presenta al autor como un participante activo de la investigación. Compara estas oraciones:

•El autor del presente trabajo considera que la hipótesis está correcta. Yo considero que la hipótesis está correcta.

•Los autores de este artículo están de acuerdo. Nosotros estamos de acuerdo.

Consulta las instrucciones para los autores o varios artículos recientes para determinar qué estilo prefiere la publicación. Algunos editores insisten en un estilo, mientras que otros aceptan la preferencia del autor. No escribas en primera persona plural (nosotros observamos) si eres el único autor del artículo.

The best scientific writers struggle with every paragraph, every sentence, every phrase. --Michael Alley

39 Versión semifinal

La versión semifinal del manuscrito contiene el texto completo del artículo con todas las tablas y las ilustraciones. Este es el momento ideal para enviarle el artículo a dos colegas que puedan leerlo y revisarlo cuidadosamente. Una de las personas debe ser un especialista capaz de evaluar la solidez de la investigación y la otra debe tener un conocimiento general del tema para que te ayude a identificar pasajes ambiguos o difíciles de entender. Naturalmente, ambas personas deben dominar bien el idioma del artículo.

Si los dos revisores detectan muchas faltas de gramática y estilo, debes enviarle el artículo a un colega o profesional reconocido por su dominio del idioma. El tiempo que le dediques ahora a la corrección del manuscrito te lo ahorrarás más tarde durante la revisión de los árbitros y el editor.

Durante la redacción y la revisión del artículo es conveniente trabajar con dos monitores, o con uno de pantalla ancha que te permita ver en un lado tu manuscrito y en el otro un diccionario, un navegador o quizás este manual.

A poorly prepared manuscript is, almost without fail, the carrier vehicle of poor science. --Robert A. Day

40

Versión final

Las primeras impresiones son importantes en todos los aspectos de la vida y el artículo científico no es una excepción. Estas sugerencias te ayudarán a impresionar positivamente al editor y a los árbitros.

• Lee las instrucciones para los autores y síguelas al pie de la letra.

• Usa un tipo de letra (*font*) común y grande (e.g., Times New Roman 12 o 14).

• Usa itálicas sólo para los nombres científicos.

• Organiza el manuscrito así: portada, resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, literatura citada, tablas, ilustraciones y apéndice.

• Acompaña el manuscrito con una carta o mensaje de presentación bien redactado.

Nunca sometas el manuscrito simultáneamente a más de una revista. Algunos autores violan esta regla para ahorrar tiempo, o para ver qué revistas aceptan el trabajo, sin pensar que le hacen perder el tiempo a los editores y a los árbitros de las otras revistas. Si esta práctica se descubre, lo que puede suceder si los editores le envían el manuscrito a un mismo árbitro, tendrás un inconveniente serio que podría afectar la suerte de manuscritos futuros. Tampoco sometas para publicación un artículo que ha sido publicado en otra revista, aunque sea una de poca circulación o que se

edita en otro idioma; si crees esta acción se justifica, debes obtener la aprobación de los editores de ambas revistas.

Algunas instituciones tienen como norma aprobar los manuscritos de sus investigadores antes de que se sometan para publicación, ya sea para velar por la calidad de las publicaciones o para evitar que se divulgue información confidencial o con potencial económico. Es tu responsabilidad cumplir con esta y con cualquier otra norma institucional.

Science does not select or mold specially honest people; it simply places them in a situation where cheating does not pay.
--Salvador E. Luria

41 Derechos de autor

El autor del artículo científico tiene cuatro derechos sobre su escrito: presentarlo en público, preparar trabajos derivados, reproducirlo y distribuirlo. La gran mayoría de los autores transfieren a la revista científica estos derechos, ya sea mediante la firma de un documento o solapadamente porque así lo requiere la revista. Esta transferencia es casi siempre inconsecuente porque muy pocos artículos científicos tienen potencial comercial, pero los autores que transfieren sus derechos pueden enfrentarse a la insólita situación de tener que pedirle permiso a los directores de la revista para reproducir sus propias tablas o ilustraciones en otra revista, o para poner copias de sus artículos en Internet. Algunas revistas científicas han denegado estas solicitudes.

La Ley de Derechos de Autor de los Estados Unidos de América permite la reproducción sin permiso (pero con el crédito correspondiente, de otro modo cometes plagio) de parte de una obra cuando se hace con ciertos propósitos, incluyendo su uso en la enseñanza y la investigación. Este principio de uso justo o uso lícito (*fair use*) le da al científico una gran libertad para usar material ajeno, pero dicha libertad no es absoluta. Cuando un acusado de violación de derechos de autor reclama que usó material amparado en el principio de uso justo, los jueces usan cuatro criterios para tomar una decisión: el propósito de la duplicación, la naturaleza del material copiado, la cantidad de material

duplicado y el efecto de la acción sobre el potencial económico del trabajo original.

Esta guía te ayudará a determinar si el uso de material ajeno sin permiso es adecuado bajo el principio de uso justo. Estas dos páginas abundan sobre el tema de los derechos de autor: United States Copyright Office, What is copyright protection?

Great journals are born in the hands of editors; they die in the hands of businessmen. --Bernard DeVoto

42 La revista

Aunque el proceso de escoger la revista se discute tarde en este manual, la revista debe escogerse temprano para que el manuscrito se ajuste desde un comienzo al estilo de la publicación. Considera los siguientes factores cuando vayas a escoger la revista.

Prestigio- en cada campo hay revistas muy prestigiosas, revistas excelentes y revistas buenas. Las revistas más prestigiosas reciben más manuscritos, tienen estándares más rigurosos y poseen índices de rechazo más altos; evalúa objetivamente la importancia de tu contribución antes de someterla a una de las revistas más prestigiosas. Cuatro factores determinan el prestigio de las revistas científicas:

• Factor de impacto- los artículos más importantes tienen un mayor impacto científico y se citan con más frecuencia. Basándose en este hecho, la compañía ISI estableció a comienzos de la década del 1960 un "factor de impacto" para guiarse en la selección de revistas a incluir en su *Science Citation Index*. Poco después algunas bibliotecas comenzaron a usar el factor de impacto como criterio para decidir a qué revistas subscribirse y más tarde algunas universidades e institutos de investigación comenzaron a usarlo para evaluar la productividad de sus científicos. El uso del factor de impacto con propósitos ajenos a su creación ha sido criticado por científicos que trabajan en campos, como la ecología y la sistemática, que no se mueven al mismo ritmo ni producen resultados tan espectaculares como la medicina y la biología molecular.

• Reconocimiento de los autores- en cada campo hay autores destacados e influyentes y las revistas que publican sus artículos adquieren mayor prestigio

• Estabilidad de la revista- cuánto tiempo lleva publicándose

• Renombre de la institución o casa editora que respalda la revista

Disponibilidad- casi todas las revistas científicas están disponibles en línea, aunque todavía ofrecezcan una versión impresa. Si la revista sólo permite acceso a sus suscriptores, es probable que disminuya el número de personas que consultarán tu trabajo. Una alternativa para llegar a más lectores es publicar en revistas que proveen acceso gratuito a sus artículos. Este enlace contiene una lista completa de las revistas de acceso abierto (*open access*) disponibles en todos los campos de la ciencia.

Cargos por publicación (*page charges*)- algunas revistas no cobran por publicar sus artículos, mientras que otras imponen un cargo para mitigar parcialmente los costos de producción. El cargo puede existir tanto en las revistas comerciales como en las de acceso abierto. Consulta las instrucciones para los autores o escríbele al editor si tienes dudas sobre la existencia de cargos por publicación.

I don't mind your thinking slowly, but I do mind your publishing faster than you think. --Wolfgang Pauli

43 Evaluación del manuscrito

La primera tarea del editor cuando recibe un manuscrito es verificar que el contenido sea adecuado para la revista y que cumpla con las instrucciones para los autores. El editor puede devolver el artículo inmediatamente si detecta violaciones crasas de las instrucciones, problemas serios de redacción, o si le parece que el trabajo no tiene suficiente mérito científico.

El editor le enviará el artículo a dos o tres árbitros. Los árbitros son científicos que investigan en áreas relacionadas con el tema del artículo y por lo tanto están plenamente capacitados para evaluar el manuscrito y recomendar su aceptación o rechazo. El árbitro recibirá un mensaje con instrucciones sobre el proceso de revisión y algún tipo de formulario para anotar sus comentarios y opinar sobre la aceptación o rechazo del artículo.

All editors and most authors will affirm that there is hardly a paper published that has not been improved, often substantially, by the revisions suggested by referees. --C. T. Bishop

44

Los árbitros

Los árbitros evitan tratan de evitar que se publique información científica de baja calidad. Durante la revisión del manuscrito consideran la solidez del diseño experimental, verifican que las conclusiones estén de acuerdo con los datos, evalúan las pruebas estadísticas y comprueban que los autores consideraron la literatura pertinente. También pueden opinar sobre cualquier otro aspecto del manuscrito, incluyendo la calidad de la redacción.

Los árbitros no reciben paga por su labor. Algunas revistas reconocen sus servicios publicando al final del año una lista de las personas que evaluaron los artículos, obsequiándoles una copia de la revista donde apareció el artículo que revisaron, extendiéndoles una subscripción gratuita por tiempo limitado o brindándoles acceso durante un tiempo a la versión electrónica de la revista.

Sigue estas recomendaciones cuando te pidan que revises un artículo:

• Lee y estudia cuidadosamente todas las partes el manuscrito, incluyendo las tablas y las figuras.

• Evalúa el trabajo objetivamente, sin tomar en cuenta la identidad de los autores.

• Dirige tus sugerencias a mejorar el artículo, vita todo comentario hiriente o sarcástico.

• No le envíes el manuscrito a terceras personas sin antes solicitar permiso del editor.

• Comunícate con el editor si no puedes hacer una evaluación objetiva, no te sientes capacitado o no tienes tiempo para revisar el trabajo. Provéele al editor los nombres y las direcciones electrónicas de uno o dos colegas capacitados para revisar el manuscrito.

• Rinde tu informe dentro del periodo sugerido por el editor (usualmente dos o tres semanas).

• No esperes que tu recomendación sea aceptada siempre, la decisión final sobre la publicación del artículo es responsabilidad del editor.

Hay dos sistemas principales de arbitraje. En el sistema de árbitros desconocidos, el autor desconoce la identidad de los árbitros. En el sistema de árbitros y autores desconocidos, tanto el autor como los árbitros desconocen sus mutuas identidades.

Some people may call it rejection. I prefer to call it learning.
--Abby Day

45
Decisión del editor

Luego de evaluar cuidadosamente las recomendaciones de los árbitros, el editor tomará una de las siguientes decisiones con relación al manuscrito.

Aceptación sin cambios- La probabilidad de que te acepten un artículo sin cambios es sumamente baja; primero, porque sólo con el pasar de los años se adquiere la competencia necesaria para acercarse a esta meta, y segundo porque muchos árbitros y editores piensan que han hecho una labor deficiente si no sugieren cambios.

Aceptación con cambios menores- El editor te devolverá el trabajo con una lista de correcciones leves. Si los cambios no conllevan modificaciones significativas de la redacción, el editor leerá el artículo y añadirá sus comentarios a los de los árbitros; de lo contrario, optará por leer la próxima versión del manuscrito. Cuando reciba la versión final del artículo, el editor confirmará su aceptación y te informará cuándo se publicará y cuándo verás las pruebas. Ejemplos de cambios menores: errores tipográficos, artículos citados en el texto que no aparecen en la literatura citada o viceversa, discrepancias leves entre el resumen y el *abstract*, cambios moderados en la redacción.

Devolución para cambios mayores- El editor te devolverá el artículo con una lista de problemas que debes atender para que el trabajo pueda considerarse nuevamente. Ante tal noticia, lo mejor es dejar a un lado el manuscrito durante varios días para que puedas evaluar las sugerencias

con calma y objetividad. Entonces debes decidir si revisas el artículo o lo envías a otra revista. Si optas por lo primero, es probable que el editor le envíe el trabajo a los mismos árbitros y por lo tanto conviene explicar los cambios que los árbitros consideraron importantes pero que decidiste no aceptar. Si optas por lo segundo, no cometas el error de someter el artículo sin cambio alguno, porque seguramente algunas de las críticas son válidas (especialmente si ambos árbitros coincidieron en el mismo señalamiento). El trabajo indudablemente mejorará si aceptas algunas de las sugerencias. Además, si por casualidad la segunda revista le envía el artículo a uno de los árbitros anteriores, los comentarios negativos podrían indisponerte para manuscritos futuros. Ejemplos de cambios mayores: analizar los datos usando otras pruebas estadísticas, añadir o rehacer tablas y figuras, repetir experimentos, reescribir la discusión a la luz de literatura que no consultaste, cambios substanciales en la redacción.

Rechazo- El editor te devolverá el artículo con la evaluación de los árbitros y te informará sus razones para no publicarlo. Esta decisión es final y resulta contraproducente refutarla. Si te informan que el trabajo recibió una evaluación aceptable pero que no puede publicarse por falta de cupo (las revistas prestigiosas reciben muchos manuscritos y son muy selectivas), evalúa los comentarios de los árbitros y envía una versión mejorada a otra revista. Si el trabajo se rechazó porque los árbitros y el editor opinan que tiene problemas mayores, o que no es lo suficientemente importante, considera seriamente no someterlo a otra revista. Quizás puedes someter algunos de los resultados como una nota investigativa o incluirlos en otro artículo. El rechazo de un artículo no es una derrota, un insulto, ni una ofensa personal; es una experiencia de aprendizaje y un reto para hacer un mejor trabajo la próxima vez.

Although there is no perfection in writing, there is success.
--Michael Alley

46

Pruebas y separatas

Las pruebas son una versión semifinal del artículo que el autor revisa en búsqueda de errores. El editor te enviará las pruebas por correo electrónico o las colocará en un servidor para que las corrijas desde tu computadora. Lee las pruebas cuidadosamente, sigue las instrucciones y termina la tarea dentro de las próximas 48 horas.

Las separatas o sobretiros (*reprints, offprints*) son copias preparadas por la revista o su editorial usando el mismo papel y la misma calidad de reproducción empleada para la revista. Se ordenan por medio de un formulario que llega con las pruebas o que está disponible en línea. Las revistas por lo general regalan, venden o proveen acceso una versión PDF del artículo. Sugerencias para revisar las pruebas:

• Lee con calma, cuando se lee rápido se escapan muchos errores.

• Revisa los números que aparecen en las tablas y en el texto, los números incorrectos son más difíciles de detectar que las palabras mal escritas.

• Verifica que todas las letras y los símbolos de las ilustraciones sean legibles.

• Contesta sí o no a cualquier pregunta, ok puede significar que se haga el cambio o que se deje el texto como está.

• No hagas cambios caprichosos ni trates de actualizar el contenido del artículo. El editor lo objetará porque el trabajo se revisó y se aceptó con un contenido particular.

• Consulta con el editor si quieres incluir información importante publicada mientras tu trabajo estaba en prensa.

What we see depends mainly on what we look for.
--John Lubbock

47 Referencias

Esta es una selección de trabajos sobre redacción científica. El lector que desee encontrar más referencias puede ubicarlas sin dificultad mediante Google u otro motor de búsqueda. Todos los enlaces estaban activos a comienzos de de julio de 2013.

Recursos impresos

Alley, M. A. The Craft of Scientific Writing. Springer, Nueva York.

Booth, W. C., G. G. Colomb y J. W. Williams. The Craft of Research. Gregory G. Colomb, editores.

Day, R. A. How to Write and Publish a Scientific Paper. Oryx Press, Phoenix, Arizona.

Day, R. A. Scientific English, a Guide for Scientists and Other Professionals. Oryx Press, Phoenix, Arizona.

Lebrun, J. L. 2007. Scientific Writing: A Reader and Writer's Guide. World Scientific Publishing Co., Singapore.

Lodeiros Seijo, C., M. De Donato y J. Monge-Najera. Manual práctico de redacción crítica de artículos científicos. Universidad de Oriente, Venezuela. 88 pp.

Katz, M. J. From Research to Manuscript: A Guide to Scientific Writing. Springer, Nueva York.

McMillan, V. E. Writing papers in the Biological Sciences. Bedford Books, Londres.

Montgomery, S. L. 2003. The Chicago Guide to Communicating Science. University of Chicago Press. 221 pp.

Norma, G. Cómo escribir un artículo científico en inglés. Editorial Hélice, Madrid. 141 pp.

Peat, J., E. Elliott, L. Baur y V. Keena. 2002. Scientific Writing: Easy When You Know How. BMJ Books, Londres.

Turabian, K. L. 2007. A Manual for Writers of Term Papers, Theses and Dissertations. University of Chiago Press.

Recursos en línea

Anderson, G. How to Write a paper in Scientific Journal Style Format.

Anónimo. How to Write a Research Paper. Universidad de Berkeley, California.

Anónimo. 2007. Scientific Writing and publishing results. Tropical Biology Association Skill Series.

Anónimo. ¿Cómo escribir un artículo científico?

Anónimo. A Guide to Writing in the Biological Sciences. George Mason University.

Gopen, G. y J. Swan. 1990. The Science of Scientific Writing.

Morales, G. B. y J. T. Wheeler. 2008. Las desventuras de la redacción científica. REDVET.

Perelman, L. C., J. Paradis y E. Barrett. 2001. The Mayfield Handbook of Technical and Sientific Writing.

Tischler, M. Scientific Writing Booklet. University of Arizona.